Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Witt, Nikolaj

Promyschlennaja Chimija Publitschnija besjedi o waschnjcischich chimitscheskich proiswodstwach. Technologische Chemie. Dabei Atlas mit 150 Tafeln. Tech
Bd.: 2

St. Peterburg (1848)

Techn. 221 r-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10306013-5

Techn. 221 2

Промышленная Химія,

публичныя бесѣды,

о

важнѣйшихъ химическихъ производствахъ,

происходившія

въ залѣ

ИМПЕРАТОРСКАГО

ВОЛЬНАГО ЭКОНОМИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА,

члена-корреспондента его,

Н. Витта

преподавателя химіи

въ практическомъ технологическомъ институтѣ
и горной технической школѣ
и
въ училищѣ сельскаго хозяйства
И. В. Э. О.

Часть II-я.

заключающая въ себѣ вторую половину бесѣдъ
зимы 1846 и 1847 годовъ.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ,
Въ типографіи III Отдѣленія Собственной Е. И. В. Канцеляріи.
1848.

ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ,

съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи представлено было въ Цензурный Комитетъ узаконенное число экземпляровъ.

Санктпетербургъ, 30 Марта 1848 года.

Ценсоръ *С. Куторга.*

ОГЛАВЛЕНIЕ.

	Стр.
Аммiачныя соединенiя	1
Нашатырь, хлористый аммонiй	2
Жидкiй аммiакъ, нашатырный спиртъ	21
Водосѣрнокислый сѣрнистый аммонiй	26
Углекислый аммiакъ	27
Азотнокислый аммiакъ	29
Фосфорнокислый аммiакъ	30
Поташъ, углекислое кали	34
Приготовленiе плавней и чистаго углекислаго кали	92
Сѣрнокислое кали или арканумъ	95
Хлористый калiй	97
Ѣдкое, водное кали	98
Калiй, потассiй, и натрiи, содiй	109
Поваренная соль, хлористый натрiй	119
Глауберова соль, глауберка, сѣрнокислый натръ	128
Сода, углекислый натръ	139
Кислый углекислый натръ	183
Бура, борнокислый натръ	187
Растворимое стекло кремнекислый натръ	187
Селитра калiевая, азотнокислое кали	201
Селитра хилiйская, азотнокислый натръ	246
Порохъ и тому подобные составы	248
Известь жирная, гидравлическая и др.	265
Гипсъ и алебастръ, сѣрнокислая известь	345
Хлористый кальцiй	354
Хлорная известь	358
Жавельская и лабаракская воды, хлорныя кали инатръ	380
Бертолетова соль, хлорноватокислое кали	383
Квасцы калiевые, аммiачные и натровые	391
Купоросы разнаго рода	435
Желѣзный или зеленый купоросъ	436

Стр.
Мѣдный или синій купоросъ 443
Цинковый или бѣлый купоросъ 452
Общія соображенія о синеродѣ 459
Синильное кали, желѣзисто-синеродистый калій . . . 461
Гмелинова соль, желѣзо-синеродистый калій 489
Синеродистый калій, либига синеродистый калій . . 493
Разныя металлическія соли 498
Кислое (красное) хромокислое кали, хромъ-пикъ . . 498
Хромокислое кали, желтое хромъ-каль 518
Мышьяковистокислое кали 520
Мышьяковокислое кали 521
Хлористый марганецъ 522
Сѣрнокислая закись марганца 522
Полуторохлористое желѣзо 523
Азотнокислая окись желѣза 525
Азотнокислый свинецъ 527
Трехъ-хлористая сюрьма 528
Оловянная соль, хлористое олово 529
Хлориновое олово, двухлористое олово 532
Роза-пинкъ-зальцъ 533
Азотнокислый висмутъ 534
Азотнокислая окись мѣди 535
Сулема, ѣдкая, хлористая ртуть 536
Каломель, сладкая, полухлористая ртуть 539
Азотнокислыя закись и окись ртути 541
Ляписъ, азотнокислое серебро 542
Полуторохлористое золото 544
Двухлористая платина 544
Ртуть чистая . 546
Серебро чистое . 547
Золото чистое . 548
Платина чистая . 552
Указатель чертежей 555
Алфавитный указатель 557
Опечатки . 567

БЕСѢДЫ

о

ПРОМЫШЛЕННОЙ ХИМІИ.

АММІАЧНЫЯ СОЕДИНЕНІЯ.

Нашатырное производство.

Къ числу самыхъ примѣчательнѣйшихъ соединенiй, которыя составляютъ между собою неметаллическія тѣла, должно неоспоримо отнести: *аммоній*, состоящій изъ четырехъ экивалентовъ водорода и одного азота, и принимаемой часто при химическомъ разсматриваніи за простое тѣло; *амміакъ*, почитаемый нами, по примѣру многихъ другихъ, за окись аммонія, и соединенія перваго съ нѣкоторыми электроотрицательными тѣлами, какъ напр. съ хлоромъ, сѣрою и др. а втораго съ кислотами, какъ то съ угольною, сѣрною, азотною, фосфорною и друг.

Всѣ эти соединенія, кромѣ теоретическаго значенія въ наукѣ весьма важны въ промышленномъ и медицинскомъ отношеніяхъ.

Мы разсмотримъ изъ нихъ подробно тѣ, которыхъ производство, по значительному ихъ употребленію въ искуствахъ и фабричномъ дѣлѣ, можетъ быть предпринято съ выгодою въ довольно большомъ размѣрѣ. Важнѣйшія соединенія эти суть: жидкій ам-

міакъ, иначе называемый, аммiачною жидкостью и нашатырнымъ спиртомъ, хлористый аммонiй или нашатырь; сѣрнокислый аммiакъ, азотнокислый аммiакъ или огненная селитра; углекислый аммiакъ или олене-роговая соль, фосфорнокислый аммiакъ и водосѣрно-кислый сѣрнистый аммонiй.

—

Нашатырь.

Хотя углекислый аммiакъ и образуется безпрестанно при жизни многихъ животныхъ и при гнiенiи, или вообще при измѣненiяхъ, которыя претерпѣваютъ вещества органическихъ существъ, какъ живущихъ такъ и ненаходящихся болѣе подъ условiями жизни, и даже при этомъ поглощается минеральными веществами; но по летучести своей этотъ углекислый аммiакъ встрѣчается въ природѣ столь раздѣленнымъ, что нѣтъ никакой возможности собрать его въ такомъ значительномъ количествѣ, какое требуется въ промышленности для приготовленiя изъ него нашатыря и прочихъ соединенiй; по этому производство сей соли сдѣлалось необходимымъ.

При искуственномъ полученiи углекислаго аммiака человѣкъ только подражаетъ природѣ, съ тою лишь разницею, что производитъ его въ самомъ сосредоточенномъ видѣ. Такъ теплота, будучи главною побудительною причиною или по крайней мѣрѣ необходимымъ условiемъ тѣхъ жизненныхъ и химическихъ измѣненiй органическаго вещества, при которыхъ образуется аммiакъ, употребляется и главнымъ дѣятелемъ при искуственномъ приготовленiи послѣдняго, съ тѣмъ только различiемъ, что оно ускоряется здѣсь доведенiемъ веществъ, способныхъ къ образованiю углекислаго аммiака, до болѣе высшей степени жара.

Матеріалами, изъ которыхъ дѣйствіемъ теплорода получается амміакъ, разумѣется могутъ быть только тѣ, которые содержатъ въ себѣ азотъ. Изъ веществъ растительнаго происхожденія, которыхъ клейковина, бѣлковина и другія составныя части содержатъ въ себѣ азотъ въ довольно значительномъ количествѣ, приготовлять амміакъ невыгодно, исключая каменнаго угля, изъ котораго, какъ мы видѣли въ статьѣ о производствѣ свѣтильнаго газа, получается амміачная жидкость, какъ неизбѣжный побочный продуктъ, и даже въ такомъ количесствѣ, что на мѣстахъ рожденія каменнаго угля, употребляется единственно для этой цѣли, мелкія его части, называемыя муссоромъ. Обыкновенными же матеріалами для приготовленія амміака служатъ однакожъ вещества животнаго происхожденія; но такъ какъ они не всѣ равномѣрно богаты азотомъ, и притомъ содержатъ не равное количество воды, то сообразно съ этимъ, одни изъ нихъ имѣютъ предпочтеніе передъ другими въ промышленномъ отношеніи. Вещества эти по ихъ достоинству суть: кровь, копыта, рога, шерсть, кожа, мясо, кости, пометъ, моча и др. Для полученія изъ нихъ амміака поступаютъ двоякимъ образомъ: такъ всѣ вышепоименованныя вещества кромѣ мочи, чтобы предрасположить къ такому преобразованію, при которомъ развивается амміакъ, подвергаютъ дѣйствію высокой степени жара, т. е. обжигаютъ ихъ въ закупоренныхъ пространствахъ, и собираютъ въ особые пріемники, образовавшіяся изъ нихъ новыя соединенія, между коими главную часть занимаетъ углекислый амміакъ. Мочу же просто предоставляютъ при достаточной теплотѣ гніенію, потому, что образующійся при этомъ амміакъ не такъ легко улетучивается, какъ при гніеніи твердыхъ веществъ, которыя не представляя подобно мочѣ значительнаго количества воды, одарен-

ной, какъ извѣстно, свойствомъ жадно поглощать аммiачныя газы, не могли бы удерживать и сосредоточивать въ себѣ развивающихся изъ нихъ аммiачныхъ соединенiй. Разсмотримъ подробнѣе оба эти способа.

Сженiе костей или другихъ животныхъ веществъ рѣдко производится единственно съ цѣлью приготовить изъ нихъ олене-роговую соль; большею частiю она получается какъ побочный продуктъ при обжиганiи костей для другаго употребленiя, какъ напр. для полученiя костенаго угля, назначаемаго къ обезцвѣчиванiю сахара и т. п. или при обугливанiи другихъ животныхъ веществъ для приготовленiя изъ нихъ синильнаго кали. Подробное описанiе сосудовъ, печей и т. п. употребляемыхъ для обжиганiя, мы покажемъ въ своемъ мѣстѣ, т. е. въ статьѣ о приготовленiи животнаго угля, скажемъ здѣсь только, что углекислый аммiакъ получается при этомъ по большой части въ видѣ раствора съ примѣсью животнаго дегтя, котораго большая часть однако при спокойствiи осядаетъ ко дну, особливо если прибавляется въ прiемники столько воды, чтобы находящаяся въ твердомъ видѣ часть олене-роговой соли вся бы растворилась.

Растворъ этотъ, называемый олене-роговымъ спиртомъ, насыщенъ однако еще дегтевыми частичками, отъ чего онъ имѣетъ болѣе или менѣе бурый цвѣтъ и дурной запахъ.

Для полученiя же раствора углекислаго аммiака изъ мочи, собираютъ ее въ особыя закрытыя вмѣстилища, расположенныя около наиболѣе населенныхъ домовъ, откуда вычерпывая и наливая ее въ бочки привозятъ на заводъ. Здѣсь выпускаютъ ее по жолобамъ въ кадки, поставленныя въ нижнемъ этажѣ зданiя, при чемъ въ жолобахъ дѣлаются перемычки изъ грубой какой нибудь ткани, или просто кладутся метлы оконечностями прутьевъ, обращенныя противъ теченiя,

съ тѣмъ чтобы онѣ не допускали стекать въ кадки разнымъ твердымъ нечистотамъ, обыкновенно плавающимъ въ мочѣ. Въ этихъ кадкахъ при умѣренной температурѣ даютъ совершиться гніенію нѣкоторое время. Послѣ чего вкачиваютъ ее въ верхній этажъ или въ особо для того устроенное помѣщеніе, гдѣ ее подвергаютъ перегонкѣ.

Это производится въ особомъ перегоночномъ чугунномъ ящикѣ, имѣющемъ около полутора аршина въ длину и ширину, и до трехъ четвертей въ вышину. Надъ нимъ устроивается крышка, имѣющая подобіе обыкновенныхъ кровель, покрывающихъ зданія. По крышкѣ идутъ жолоба, которые назначены для принятія сверху притекаемой холодной воды, назначенной для охлажденія въ крышкѣ аммiачнаго и воднаго пара; разумѣется желоба эти имѣютъ наклонъ и стокъ, чтобы холодная вода могла бы быть безпрестанно возобновляемою. Для собиранія охладившагося въ крышкѣ вмѣстѣ съ воднымъ паромъ углекислаго аммiака дѣлаются внутри ея также желоба, которые сводятся въ трубу, проводящую образовавшуюся жидкость въ прiемникъ. Въ ящикѣ сверхъ того устроивается мѣшало, которое приводя безпрестанно въ немъ заключающуюся жидкость въ движеніе, способствуетъ отдѣленію изъ нея газа. Жидкій углекислый аммiакъ, стекающій по трубѣ, собирается въ охлажденные свинцовые прiемники или просто въ кадки, поставленныя въ ящикъ, съ холодною водою. Такъ какъ изъ мочи не образуется никакихъ пригорѣлыхъ маслъ при этой перегонкѣ, напротивъ не разложившіяся еще органическія вещества преобразуются въ это время также въ углекислый аммiакъ, то онъ (по настоящему полуторокислый углекислый аммiакъ) получается при этомъ почти совершенно чистымъ.

Для полученія углекислаго амміака изъ каменнаго угля употребляютъ только никуда негодный муссоръ послѣдняго, и разложеніе его совершается подобно тому, какъ это дѣлается при добываніи свѣтильнаго газа изъ каменнаго угля. Но впрочемъ какъ почти во всѣхъ большихъ городахъ введено уже освѣщеніе газомъ, получаемымъ преимущественно изъ каменнаго угля, при добываніи котораго, уже въ числѣ прочихъ побочныхъ продуктовъ, образуется и амміачная жидкость, то едва ли предвидится гдѣ надобность добывать ее нарочно изъ каменно-угольнаго муссора.

Амміачная жидкость, полученная изъ каменнаго угля окрашена содержащимися въ ней дегтевыми частичками, бурокоричневымъ цвѣтомъ, подобно тому, какъ и оленероговый спиртъ получаемый изъ костей.

По всѣмъ этимъ способамъ полученный растворъ нечистаго полуторокислаго углекислаго амміака не употребляется еще прямо для полученія нашатыря: исключая того случая, когда находится подъ рукою маточный разсолъ поваренной соли, содержащій въ себѣ, какъ мы ниже увидимъ преимущественно хлористые кальцій и магній, потому что вещества эти могутъ прямо служить разложеніемъ своимъ съ углекислымъ амміакомъ къ образованію изъ него нашатыря. Для сего растворъ нечистаго углекислаго амміака процѣживаютъ сквозь цѣдилку, намоченную водою, которая не пропускаетъ чрезъ себя дегтевыя частички, смѣшанныя съ амміачною жидкостью, и растворъ этотъ приливаютъ мало по малу до тѣхъ поръ къ горячему маточному разсолу, покуда онъ болѣе не мутится. При этомъ происходитъ двойное разложеніе между углекислымъ амміакомъ и хлористыми кальціемъ и магніемъ, въ слѣдствіе избирательнаго сродства, при чемъ образуется осадокъ нераство-

римыхъ, углекислыхъ извести и магнезіи и хлористый аммоній или нашатырь остающійся въ растворѣ, который обработывается, какъ это будетъ ниже изложено. Но обыкновенно для приготовленія нашатыря растворъ углекислаго амміака предварительно для сего превращаютъ въ сѣрнокислый амміакъ, что дѣлается двоякимъ образомъ; или посредствомъ двойнаго разложенія углекислаго амміака съ гипсомъ, то есть съ сѣрно-кислою известью, или насыщенія перваго сорока-градусною сѣрною кислотою до тѣхъ поръ, пока не будетъ происходить шипѣнія.

Когда сѣрная кислота не была еще такъ дешева, то первый способъ разумѣется былъ самымъ выгоднымъ и потому предпочтительно употребляемымъ. Для полученія по этому способу сѣрнокислаго амміака, устроивается ящикъ съ двойнымъ дномъ изъ коихъ на верхнее составленное изъ клинообразныхъ палочекъ постилается полотно, а на него уже кладется растолченый гипсъ. Наливаемый въ ящикъ растворъ углекислаго амміака при прохожденіи своемъ чрезъ гипсъ, разлагается: на углекислую известь, остающуюся на полотнѣ и сѣрнокислый амміакъ, который собираясь между двумя днами, выпускается оттуда въ кадку, стоящую подъ ящикомъ. Но такъ какъ разложеніе углекислаго амміака сѣрнокислою известью не можетъ быть совершеннымъ съ одного раза, то жидкость изъ кадки, посредствомъ насоса, снова вкачиваютъ въ ящикъ и заставляютъ проходить опять чрезъ тотъ же гипсъ, что продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока небольшое количество жидкости, взятое изъ кадки для испытанія, не производитъ болѣе шипѣнія отъ прилитія къ нему сѣрной кислоты. Тамъ гдѣ желѣзный купоросъ дешевъ употребляютъ и его подобнымъ же образомъ, какъ и гипсъ для приготовленія сѣрнокислаго амміака.

Когда сѣрнокислый амміакъ получается насыщеніемъ раствора углекислаго амміака сѣрною кислотою; то это производится просто приливаніемъ мало по малу сорока градусной кислоты къ раствору до совершеннаго насыщенія т. е. до тѣхъ поръ, пока не будетъ происходить болѣе шипѣнія, или вѣрнѣе, когда жидкость сдѣлается кислою; ибо не только не досыщенный растворъ сѣрнокислаго амміака превращается при нагрѣваніи, (посредствомъ котораго производятъ сгущеніе), въ растворъ кислой соли, но даже и совершенно уравненный, при чемъ теряется часть амміака. Однакожъ какъ углекислый амміакъ, полученный изъ каменнаго угля и животныхъ остатковъ, содержитъ въ себѣ (частію въ растворѣ), довольно значительное количество дегтя, который послѣ превращенія углекислаго амміака въ сѣрнокислый, довольно трудно было бы выдѣлить изъ него; то его предварительно подвергаютъ слѣдующему очищенію: наливъ амміачную жидкость въ большія широкія, но не глубокія вмѣстилища, къ ней прибавляютъ небольшое количество (процентовъ до 5°) гашеной извести, которую тщательно съ жидкостію перемѣшиваютъ посредствомъ гребка, т. е. доски, насаженной на древко, для того, чтобы она, съ растворенною въ амміачной жидкости смолою дегтя, составила бы особое, въ этой жидкости нерастворимое соединеніе; эфирныя масла дегтя, не могущія соединиться съ известью, и не будучи растворимы въ амміачной жидкости, при семъ всплываютъ на верхъ; ибо смола, посредствомъ которой они единственно были удерживаемы въ растворѣ, выдѣлена уже известью.

Когда жидкость сдѣлается безцвѣтною, то ее процѣживаютъ сквозь грубое полотно или войлокъ, или даже рогожу, при чемъ смолистая известь остается на цѣдилкѣ, которая будучи мокра также не пропу-

скаетъ и эфирныхъ маслъ, такъ что проходитъ чрезъ нее одинъ только очищенный и почти безцвѣтный растворъ углекислаго амміака.

Этотъ растворъ спускается обыкновенно для насыщенія сѣрною кислотою въ особое вмѣстилище, дѣлаемое подъ поломъ и закрываемое досками. Разложеніе это дѣлается подъ поломъ, потому что сѣрная кислота въ амміачной жидкости разлагаетъ не одинъ только углекислый амміакъ, составляющій главную часть ея, но и сѣрнистый и синеродистый аммоній, почти всегда въ ней находящіеся, а слѣдовательно вмѣстѣ съ углекислотой вытѣсняетъ водосѣрную и водосинеродную кислоты, соединенія какъ извѣстно весьма ядовитыя, которыя уносятся, для удобнѣйшаго ихъ устраненія безъ вреда рабочимъ, подъ поломъ тягою дымовой трубы.

Изъ этаго вмѣстилища растворъ сѣрнокислаго амміака накачивается сперва въ большой чанъ для отстаиванія, и въ случаѣ нужды и для большаго освѣтлѣнія, потому что въ немъ еще заключается часть извести и другихъ нерастворимыхъ нечистотъ, а оттуда, послѣ совершеннаго отстаиванія и освѣтлѣнія жжеными костями, переливается въ желѣзную сковороду, подъ которою устроена топка. Въ этой сковородѣ производится сгущеніе раствора, если онъ достаточно чистъ и потомъ разложеніе его солью, объ которомъ мы скажемъ ниже.

Но это дѣлается въ такомъ только случаѣ, когда растворъ не слишкомъ разбавленъ. Когда же растворъ этотъ такъ слабъ, что для сгущенія, полученнаго изъ него сѣрнокислаго амміака, нужно было бы употребить довольно значительное количество топлива, то принимая въ соображеніе, что углекислый амміакъ весьма летучъ, поступаютъ совершенно обратно, имен-

но: нагрѣваютъ растворъ углекислаго амміака вмѣстѣ съ известью, и отдѣляющимся газообразнымъ амміакомъ прямо насыщаютъ сорокаградусную кислоту, находящуюся въ пріемникѣ. Для того же чтобы амміачный газъ въ этомъ случаѣ могъ бы быть удобнѣе поглощаемъ кислотою, его охлаждаютъ, пропуская, предъ собираніемъ въ пріемникъ, чрезъ нѣсколько разъ изогнутыя трубы, помѣщенныя въ ящикѣ съ безпрестанно возобновляемою холодною водою. Когда для нашатырнаго производства амміачная жидкость не покупается, но углекислый амміакъ получается на самомъ заводѣ, какъ побочный продуктъ и при томъ въ воздухообразномъ видѣ, какъ напр. при обжиганіи костей, то отдѣляющійся вмѣстѣ съ другими соединеніями газообразный углекислый амміакъ, пропуская сначала чрезъ змѣеобразныя холодильники, проводятъ прямо въ пріемники съ сѣрною кислотою, гдѣ и образуется сѣрнокислый амміакъ.

Если сѣрнокислый амміакъ не чистъ, какъ это обыкновенно бываетъ, то растворъ его выпариваютъ и полученные черные кристаллы, очищаютъ отъ дегтевыхъ частичекъ. Сперва это дѣлали прожариваніемъ, при чемъ дегтевыя чзстички обугливались, и изъ этой черной массы, очищенная соль сѣрнокислаго амміака, извлекалась выщелачиваніемъ и выпариваніемъ щелока; но при этомъ улетучивалась и часть самаго амміака, и слѣдовательно происходила потеря, а потому способъ этотъ почти всѣми оставленъ. Вмѣсто сего раздѣляютъ дегтевыя частички отъ соляныхъ, пропусканіемъ воднаго пара въ кадку, въ которую положены черные кристаллы нечистаго сѣрнокислаго амміака; масса при этомъ плавится, и деготь всплываетъ на верхъ, тогда осторожно заводскимъ ливеромъ раздѣляютъ обѣ жидкости, и растворъ сѣр-

нокислаго амміака въ водѣ выпариваютъ и кристаллизуютъ. Въ этомъ способѣ, хотя и нѣтъ потери полезнаго вещества, потому, что при этой температурѣ сѣрнокислый амміакъ не разлагается и не улетучивается; но не менѣе гого этотъ способъ нельзя назвать совершеннымъ, ибо онъ довольно сложенъ и не совершенно очищаетъ соль отъ дегтевыхъ частичекъ. Лучшій способъ очищенія, нынѣ преимущественно употребляемый, состоитъ въ настаиваніи раствора нечистаго сѣрнокислаго амміака съ жжеными костями и процѣживаніемъ его чрезъ послѣднія.

Если желаютъ получить сѣрнокислый амміакъ въ кристаллахъ, то доводятъ его выпариваніемъ до тѣхъ поръ, пока нѣсколько капель брошенныхъ на холодное тѣло уже выдѣляютъ изъ себя соль въ кристаллическомъ видѣ; сгущенный растворъ сливаютъ въ кристаллизаціонную кадку, сдѣланную изъ дерева, камня или свинца, и даютъ ему спокойно кристаллизоваться нѣсколько дней, послѣ чего кристаллы высушиваютъ, а маточный щелокъ употребляютъ для приготовленія нашатыря.

По большой части, если работа на нашатырномъ заводѣ идетъ непрерывно, то очищенный растворъ сѣрнокислаго амміака, поступаетъ прямо къ переработкѣ въ нашатырь. Растворъ этотъ наливаютъ въ сковороду, сгущаютъ до 17 — 18 градусовъ Бом. ар. или когда удѣльный вѣсъ жидкости будетъ показывать 1,14, и при кипяченіи, прибавляютъ къ нему столько поваренной соли, сколько ея потребно для совершеннаго разложенія сѣрнокислаго амміака, заключающагося въ растворѣ. Соль при прибавленіи къ раствору тщательно перемѣшиваютъ для совершеннаго растворенія ея, и если сгущеніе было слишкомъ сильно сдѣлано, такъ что соль не могла раствориться, то вычерпываютъ нерастворившуюся соль, распу-

скаютъ ее въ горячей водѣ и приливаютъ въ такомъ видѣ къ обработываемому раствору сѣрнокислаго амміака или просто прибавляютъ къ нему горячей воды.

При этомъ происходитъ двойное разложеніе между обоими веществами сѣрная кислота и кислородъ отъ амміака переходятъ къ натрію соли и составляютъ сѣрнокислый натръ, а оставшійся аммоній и хлоръ, соединяясь между собою, образуютъ нашатырь. Понятно, что нельзя назначить совершенно вѣрно количественнаго отношенія между растворомъ сѣрнокислаго амміака и поваренною солью, потому что оно очевидно зависитъ отъ крѣпости раствора и чистоты перваго вещества, и отъ достоинства второй т. е. отъ условій подверженныхъ измѣненіямъ при разныхъ обстоятельствахъ. А потому мы совѣтуемъ, во избѣжаніе потери, неминуемо послѣдующей отъ излишка или недостатка, котораго нибудь изъ веществъ, опредѣлять всякій разъ при обработываніи новой амміачной жидкости, или при покупкѣ новаго сорта поваренной соли, количество каждаго матеріала слѣдующимъ образомъ: ведро раствора сѣрнокислаго амміака, крѣпостью въ 17° Б. ар. (какъ наивыгоднѣйшей степени сгущенія, признанной заводчиками) выпарить до суха, остатокъ взвѣсить и прокалить, и если онъ весь не улетучится, то оставшееся опять взвѣсить; вѣсъ улетучившагося вещества, принять за количество сѣрнокислаго амміака, а вѣсъ остатка послѣ прокалки — за количество нечистотъ, на которыя не должно расчитывать при опредѣленіи по эквивалентамъ пропорціи между дѣйствующими веществами. Содержаніе примѣсей въ поваренной соли можно найти такъ, какъ это было показано въ I-й части этой книги въ статьяхъ о хлорѣ и соляной кислотѣ, и тогда сдѣлавъ эти пробы опредѣлить количественное отношеніе между чистымъ сѣрнокислымъ

амміакомъ, такимъ образомъ чтобы на 6 частей чистаго, сѣрнокислаго амміака приходилось 5 частей хлористыхъ соединеній, составляющихъ существенную и для сего употребленія полезную часть соли.

Когда все количество прибавленной соли въ сковородѣ уже растворилось, то чтобы раздѣлить обѣ образовавшіяся растворимыя соли, подъ сковородой поддерживаютъ равномѣрный огонь и выпариваютъ обработываемую жидкость. При этомъ сѣрнокислый натръ, не смотря на то что принадлежитъ къ солямъ растворимымъ, осаждается въ кристаллическомъ видѣ и вычерпывается изъ сковороды продыравленными ковшами, а нашатырь остается одинъ въ растворѣ: это происходитъ потому, что нашатырь имѣетъ то замѣчательное свойство, что когда въ какомъ нибудь растворѣ, гдѣ онъ находится съ другими солями, количество воды остается именно такое, какое нужно для растворенія одного нашатыря, то онъ съ собою въ растворѣ другихъ солей не терпитъ и заставляетъ ихъ выдѣляться въ видѣ осадка.

Выпариваніе продолжается до тѣхъ поръ, пока на поверхности жидкости станетъ показываться кристаллическая пленка, служащая указаніемъ, что растворъ выдѣляетъ уже изъ себя нашатырь. Сгущенный растворъ тогда переливаютъ въ чанъ, и безпрерывно мѣшая до охлажденія, превращаютъ чрезъ это нашатырь въ мелкіе кристаллы, изъ которыхъ по возможности отдѣляютъ остающуюся жидкость, и при слѣдующей варкѣ опять употребляютъ въ дѣло, на мѣсто воды, для растворенія сѣрнокислаго амміака или поваренной соли.

То количество сѣрнокислаго натра, которое не успѣли вынуть ковшами, по слитіи нашатырнаго раствора, пристаетъ ко дну сковороды въ видѣ соляной коры, которую промываютъ горячею водою съ

тѣмъ чтобы извлечь часть нашатыря, осадившагося вмѣстѣ съ сѣрнокислымъ натромъ, и растворъ этотъ равно какъ и маточный щелокъ, по выкристаллизовавнiи нашатыря, прибавляется при слѣдующей обработкѣ новаго количества этой соли. Соляную же кору отламываютъ и измельчаютъ кривымъ рѣзцомъ, разумѣется съ должною осторожностью, чтобы не повредить самой сковороды, что успѣшнѣе производится, когда кора эта еще не остыла. Вычепнутые изъ сковороды кристаллы и куски отломанной коры разумѣется не представляютъ собою чистаго сѣрнокислаго натра, а потому, чтобы дать этому побочному продукту большую цѣнность, его очищаютъ, какъ это будетъ показано въ своемъ мѣстѣ т. е. при описанiи производства глауберовой соли или глауберки, какъ называютъ сѣрнокислый натръ въ торговлѣ.

Полученный по вышепоказанному способу въ кристаллахъ нашатырь не совершенно чистъ: онъ содержитъ въ себѣ еще отчасти сѣрнокислый натръ, а главное пригорѣлыя вещества, т. е. дегтевыя частички, отъ которыхъ онъ очищается совершенно только возгонкою.

Возгонка производится въ чугунныхъ котлахъ съ свинцовыми или желѣзными шлемами, которые служатъ и прiемниками для собиранiя чистаго нашатыря. Котлы эти дѣлаются поперечникомъ до $2^1/_2$ футовъ, а глубиною до 3 футовъ, имѣютъ вокругъ себя закраины и вымазываются какъ внутри такъ и по закраинамъ огнепостоянною замазкою, составленною изъ простой жирной глины съ примѣсью песку. При вымазыванiи котловъ наблюдаютъ то правило, чтобы наложивши одинъ тонкiй слой, другой ни какъ раньше не намазывать, покуда первый не высохнетъ. Котлы эти вмазываются въ длинную печь, и подъ каждымъ изъ нихъ устроивается особая топка, но

дымовые ходы ихъ сводятся въ особую общую трубу, помѣщенную по срединѣ печи; разумѣется дымъ до выхода въ трубу можно провести кругомъ сковородъ, въ которыхъ происходитъ выпариваніе соляныхъ растворовъ, обработываемыхъ на нашатырныхъ заводахъ, для того чтобы сдѣлать сбереженіе въ топливѣ. Кромѣ того печь имѣетъ еще общую большую топку, дѣлаемую съ боку, такъ что маленькія топки служатъ только къ уравненію жара, доставляемаго котламъ.

Шлемъ есть пустой полушаръ, или еще лучше шаровой сегментъ, емкостью въ четвертую или въ третью долю противъ котла, у котораго высота нѣсколько меньше полупоперечника на тотъ конецъ, чтобы можно было удобнѣе изъ него вынуть сплавившійся, такъ называемый нашатырный хлѣбъ. На верху этаго шлема дѣлается небольшая дырка, назначеніе которой мы увидимъ ниже.

Самая работа производится слѣдующимъ образомъ: въ котлы накладывается слой нашатыря предварительно высушеннаго, дюйма на три или на четыре и плотно убивается; потомъ въ средину этаго слоя вставляется цилиндрическая палка, толщиною около 2-хъ дюймовъ и около нее набивается опять нашатырь до $^4/_5$ или $^5/_6$ всей вмѣстимости, тогда палку эту потихоньку вынимаютъ, такъ чтобы она оставила по себѣ цилиндрическую пустоту, которая весьма содѣйствуетъ выдѣленію водяныхъ и дегтевыхъ частичекъ изъ нашатыря, что и составляетъ главнѣйшее условіе его очищенія и сверхъ того ускоряетъ самый ходъ процесса.

Прибавленіе жженыхъ костей или древеснаго угля для удержанія дегтевыхъ частичекъ, оказывалось худшимъ, ибо нашатырь, полученный такимъ образомъ, принималъ желтый оттѣнокъ.

Когда котлы уже приготовлены описаннымъ образомъ, въ главной топкѣ производятъ пламенный жаръ, а въ маленькихъ топкахъ, поддерживаютъ угли въ накаленномъ состояніи, покрываютъ котлы шлемами, имѣющими на верху небольшое отверстіе и щель между колпакомъ и котломъ закладываютъ костянымъ углемъ. Сначала жару въ печи позволяютъ усиливаться съ тѣмъ чтобы поскорѣе выгнать всю сырость, которая отдѣляется чрезъ отверстіе колпака въ видѣ густаго пара; когда же отдѣленіе послѣдняго уменьшится, жаръ поддерживаютъ равномѣрный и подносятъ отъ времени до времени къ отверстію сложенную въ горсть руку, и если болѣе она не ощущаетъ сырости и не принимаетъ пригорѣлаго запаха, то жаръ усиливаютъ съ тѣмъ, чтобы началась самая возгонка соли. Нашатырь, превращающійся въ пары, встрѣчаясь съ холодною поверхностью колпака, садится на ней въ видѣ чистаго бѣлаго налета, и это уже служитъ указаніемъ, что можно ее собирать въ пріемникъ. Для сего снимаютъ этотъ шлемъ и приносятъ другой предварительно нагрѣтый и вымазанный костенымъ углемъ, смѣшаннымъ нѣсколько съ водою. Шлемъ этотъ такъ же плотно приставляется къ закраинамъ котловъ, чему способствуютъ, накладывая между нимъ и закраинами котла, измолотыя жженыя кости. Кругомъ шлема насыпается зола, для того чтобы не допускать его охлаждаться отъ прикосновенія съ холоднымъ воздухомъ, а чтобы эта зола не осыпалась, окружаютъ шлемъ цилиндромъ изъ листоваго желѣза. На верхнее отверстіе ставятъ свернутую въ видѣ конуса бумагу. Отверстіе это и бумажный колпакъ служатъ для наблюденія за ходомъ дѣла.

Отъ дѣйствія сильнаго пламеннаго жара, нашатырь возгоняется и сначала садится въ шлемѣ въ ви-

дѣ кристаллическаго налета; но такъ какъ жаръ постоянно увеличивается и удерживается въ шлемѣ худымъ проводникомъ теплорода, которымъ послѣднiй окруженъ; то садящiйся нашатырь подобно тому, какъ это бываетъ въ камерѣ гдѣ получаютъ сѣрный цвѣтъ, мало по малу сплавляется въ однородную полужидкую массу, принимающую форму шлема т. е. шароваго сегмента и называемую нашатырнымъ хлѣбомъ. Концомъ производства можно считать, когда въ бумажномъ конусѣ болѣе уже не осаждается нашатыря и шлемъ начинаетъ остывать, что обыкновенно происходитъ послѣ 10-ти или 12-ти часовъ.

Отъ времени до времени прочищаютъ верхнее отверстiе шлема, засаривающееся садящимся на стѣнкахъ его нашатыремъ, ибо въ противномъ случаѣ, кромѣ того, что нельзя судить болѣе о ходѣ процесса, скопившiеся въ шлемѣ пары могутъ даже сорвать самый шлемъ.

Когда возгонка нашатыря окончилась, то прекращаютъ нагрѣванiе и когда печь въ половину остыла, то снимаютъ шлемъ, даютъ ему охладиться и вынимаютъ оттуда нашатырь цѣлымъ кускомъ. Кору, образовавшуюся на немъ отъ угля, коимъ былъ вымазанъ шлемъ, отскабливаютъ скобелемъ, до тѣхъ поръ пока поверхность нашатырнаго хлѣба останется совершенно чистою, и стружки, при этомъ полученныя, поступаютъ въ слѣдующiй разъ въ возгонку или употребляются на приготовленiе нашатырнаго спирта.

Оставшаяся въ котлахъ черная рыхлая масса иногда прiобрѣтаетъ свойства самовозгораемости, и именно тогда, когда нашатырь содержалъ въ себѣ много постороннихъ солей, а по сему нужно быть осторожнымъ съ этимъ остаткомъ, въ которомъ возгораемость обнаруживается не только вскорѣ послѣ вынутiя его изъ котла, но даже чрезъ 8 дней и болѣе.

Точный расчетъ нашатырному производству сдѣлать весьма трудно, потому что углекислый амміакъ получается по большой части побочно, а слѣдовательно и нельзя назначить ему опредѣленной цѣнности. Такъ напр, амміачная жидкость, получаемая на Петербургскомъ газовомъ заводѣ отдается даже даромъ, съ тою цѣлью, чтобы ее устранить только безъ вреда съ завода. Собираніе мочи требуетъ только платы за работу и перевозку ея на заводъ, а для опредѣленія цѣнности оленерогового спирта, получаемаго при обжиганіи костей, издержки на топливо рабочихъ, ремонтъ снарядовъ и пр. должны быть раздѣлены еще между костенымъ углемъ. Поваренная соль, потребная для нашатырнаго производства оплачивается совершенно изъ нея образующеюся глауберовою солью. Остаются только издержки на покупку сѣрной кислоты, небольшаго количества извести, топлива, на наемъ рабочихъ и ремонтъ завода.

Сѣрной сорокаградусной кислоты, согласно съ вышеприведеннымъ, требуется вдвое противъ количества нашатыря, которое намѣреваются получить, слѣд. на пудъ нашатыря, который обыкновенно стоитъ до 10 рублей серебромъ, нужно употребить на 80 к. сереб. сорокоградусной сѣрной кислоты, и вѣроятно меньше чѣмъ на 20 копѣекъ извести, такъ что можно съ увѣренностью сказать, что изъ остающихся 9 рублей за исключеніемъ издержекъ на топливо, ремонтъ завода, платы за работу и проч. предпринявшему подобное производство, остается еще довольно барыша.

При этомъ мы почитаемъ необходимымъ замѣтить, что производство нашатыря, котораго требованіе для одного медицинскаго употребленія весьма велико, въ Россіи еще очень мало развито, такъ что вѣроятно не болѣе десятой доли, находящагося въ продажѣ нашатыря выдѣлывается въ Россіи а осталь-

ное привозится изъ Англіи, гдѣ его, легко можетъ статься, приготовляютъ изъ костей, полученныхъ же изъ Россіи. Это потому, что показанными нами матеріалами для полученія амміака здѣсь еще весьма мало пользуются такъ напр. мочу, сколько намъ извѣстно, вовсе не собираютъ для этой цѣли, какъ это дѣлается почти во всѣхъ многолюдныхъ городахъ за границею, и даже при обжиганіи костей, гдѣ могъ бы быть полученъ побочно углекислый амміакъ, этотъ цѣнный продуктъ выпускаютъ вмѣстѣ съ дегтемъ и дымомъ на воздухъ и производятъ въ городѣ тотъ непріятный запахъ, который при вѣтрѣ часто ощущается и на довольно значительномъ разстояніи отъ заводовъ, на коихъ приготовляется костеной уголь.

Полученный такимъ образомъ нашатырь, не содержитъ воды, безцвѣтенъ, полупрозраченъ, вкусъ имѣетъ щелочной, острый и прохладительный, растворяется въ трехъ почти частяхъ холодной воды, а при высшей температурѣ въ гораздо меньшемъ количествѣ. Примѣсей въ немъ никакихъ не остается при описанномъ нами способѣ приготовленія его, потому что сѣрнокислый натръ, и хлористый натрій, не будучи летучи, остаются въ котлахъ и самый сѣрнокислый амміакъ при температурѣ возгонки нашатыря, еще не улетучивается, а подмѣси въ немъ невозможны, ибо ихъ легко можно узнать по однимъ наружнымъ признакамъ.

По свойству амміачныхъ солей составлять съ окисями нѣкоторыхъ металловъ, двойныя весьма плавкія соединенія, нашатырь употребляется при луженіи мѣдныхъ вещей, при спайкахъ, и т. п. и предпочитается другимъ амміачнымъ солямъ, потому что получается легко въ видѣ сплошной массы, такъ что,

употребляя его въ кускахъ, можно удобно намазывать имъ поверхность накаленнаго металла.

Нашатырь служитъ также для приготовленія холодильныхъ смѣсей, для чего его смѣшиваютъ съ двойнымъ количествомъ снѣга или льда, даже при растворенiи его въ холодной водѣ происходитъ весьма значительное пониженіе въ ея температурѣ. Большое употребленіе имѣетъ нашатырь въ медицинѣ, а потому онъ требуется въ значительныхъ количествахъ аптеками. Собственно въ химической промышленности онъ употребляется для приготовленія аммiачной жидкости и чистаго углекислаго амміака.

Прежде, до развитія въ Европѣ химической промышленности, употребляемъ былъ только Египетскій нашатырь сѣроватаго цвѣта и также въ кускахъ, получаемый въ этой странѣ возгонкою, весьма простымъ способомъ, именно: изъ сажи дымовыхъ трубъ тѣхъ печей, въ которыхъ главнымъ топливомъ, по неимѣнію другихъ матеріаловъ, служилъ верблюжій пометъ.

Когда же предпринято было въ Европѣ производство нашатыря въ большомъ видѣ, какъ напр. на заводѣ братьевъ Гравенгорстъ въ Брауншвейгѣ; то онъ получался такъ называемымъ мокрымъ путемъ, чрезъ кристаллизацію. Но такъ, какъ нашатырь кристаллизуется съ 2-мя экивалентами воды и притомъ этимъ способомъ нельзя его получить совершенно свободнымъ отъ постороннихъ солей, каковы сѣрнокислый натръ и хлористый натрій; то это производство нынѣ почти со всѣмъ оставлено, ибо употребители нашатыря убѣдились, въ преимуществѣ и выгоднѣйшемъ употребленіи возгоненнаго нашатыря.

—

Жидкій амміакъ, ѣдкій амміакъ, амміачная жидкость и нашатырный спиртъ.

Обыкновенно чистый нашатырный спиртъ, который есть ничто иное какъ растворъ амміака въ водѣ, получается изъ нашатыря, потому что онъ въ сравненіи съ прочими амміачными соединеніями гораздо болѣе содержитъ въ себѣ аммонія, могущаго превратиться въ амміакъ, и притомъ нашатырь, будучи совершенно чистымъ, не сообщаетъ никакихъ примѣсей получаемому изъ него жидкому амміаку. Но для обыкновеннаго употребленія, гдѣ амміачная жидкость не требуется такой чистоты, можно вмѣсто нашатыря употребить и сѣрнокислый амміакъ. Въ обоихъ случаяхъ, сухой амміачный газъ, получается изъ этихъ веществъ разложеніемъ ихъ посредствомъ ѣдкой извести, какъ самаго дешеваго изъ всѣхъ основаній, могущихъ вытѣснять амміакъ изъ его соединеній. Химическій процессъ здѣсь очень простъ: когда амміакъ добывается изъ нашатыря, то хлоръ послѣдняго переходитъ къ кальцію извести и составляетъ съ нимъ хлористый кальцій, остающійся по нелетучести своей въ томъ же сосудѣ, гдѣ производится разложеніе, а кислородъ переходитъ къ аммонію и отдѣляется вмѣстѣ съ нимъ въ видѣ амміака. При употребленіи же сѣрнокислаго амміака, сѣрная кислота переходитъ къ извести, составляетъ съ нею сѣрнокислую известь а амміакъ, сдѣлавшійся свободнымъ, улетучивается.

Весьма важно, чтобы известь назначенная для приготовленія нашатырнаго спирта была бы совершенно свѣжа, ибо отъ этаго зависитъ количество ея, кото-

рое должно быть употреблено въ дѣло; по эквивалентамъ приходится ее для выдѣленія амміака нѣсколько менѣе по вѣсу противъ нашатыря, но такъ какъ она не всегда бываетъ свѣжею, и притомъ сравнительно съ нашатыремъ стоитъ весьма дешево, то ее употребляютъ въ излишкѣ; обыкновенно кладутъ въ равномъ количествѣ съ нашатыремъ. Разумѣется известь для произведенія химическаго дѣйствія на нашатырь должна быть водною; однако напередъ гасить ее не выгодно; потому что теплотою, отдѣляемою при гашеніи ея, можно воспользоваться при самомъ производствѣ и тѣмъ сдѣлать сбереженіе въ топливѣ. Сверхъ того гашенная известь при смѣшиваніи съ нашатыремъ уже отдѣляетъ значительное количество амміачнаго газа, который слѣдовательно при этомъ бы потерялся. Перегонка амміака дѣлается въ чугунномъ кубѣ или цилиндрѣ, куда известь и амміачная соль накладываются не въ смѣси, но слоями, и потомъ уже перемѣшивается палочкою. На верху кубъ этотъ имѣетъ кругомъ себя плитообразный ободокъ, къ которому привинчиваются плоскія закраины сферической крышки, посредствомъ винтовыхъ хомутовъ. Крышка имѣетъ два отверстія, въ одно изъ нихъ вставляется оловянная или свинцовая воронка съ краномъ, которая служитъ для приливанія въ кубъ воды, а изъ другаго выходитъ оловянная газоотводная трубка, которая переходитъ въ гончарный сосудъ такой же емкости, какъ и самый кубъ, но пустой и назначенный для выдѣленія веществъ, увлеченныхъ механически съ амміачнымъ газомъ, а оттуда идетъ другая труба до дна охлажденнаго гончарнаго же пріемника, наполненнаго требуемымъ количествомъ воды, которая насыщается пропускаемымъ чрезъ трубу амміачнымъ газомъ. Пріемникъ этотъ закупоренъ и для вывода изъ него воздуха, сооб-

щенъ посредствомъ трубки, съ маленькою сткляночкою, наполненною также водою, съ тою цѣлію, чтобы она закупоривая собою пріемникъ, давала однако выходъ воздуху, а аммiачному газу только въ случаѣ недостатка, налитой въ пріемникъ, воды для совершеннаго поглощенія аммiачнаго газа. Впрочемъ заводчики обыкновенно наливаютъ въ пріемники нѣсколько меньше воды, противъ того количества, которое могло бы насытиться аммiачнымъ газомъ, по расчету долженствующимъ образоваться изъ нашатыря, съ тѣмъ, чтобы получить нашатырный спиртъ наивозможно большей крѣпости, даже и въ томъ случаѣ, когда отъ какихъ бы то ни было причинъ, аммiачнаго газа отдѣлится меньше должнаго, а это можетъ легко случиться напр. отъ несвѣжести извести, отъ несовершеннаго смѣшиванія ея съ нашатыремъ и т. п. Мѣра эта разумѣется весьма благоразумна, потому, что слабаго нашатырнаго спирта, нельзя уже больше сгустить; при этомъ становится очевиднымъ необходимость сткляночки, безъ которой при правильномъ ходѣ производства избытокъ аммiака, не поглощеннаго водою пріемника, своею упругостью могъ бы разорвать самый пріемникъ, и во всякомъ случаѣ потерялся бы при выпусканіи изъ него готовой аммiачной жидкости. Тогда какъ полученный въ сткляночкѣ слабый нашатырный спиртъ употребляется въ слѣдующій разъ вмѣстѣ съ водою въ пріемникъ и такимъ образомъ досыщается аммiакомъ, безъ всякой потери для заводчика. Количество воды наливаемой въ пріемникъ соразмѣряется съ количествомъ нашатыря, обыкновенно полагается оно въ четыре раза больше противу него, отчего получается нашатырный спиртъ, показывающій относительный вѣсъ 0,96. Вода при болѣе низкой температурѣ могла бы быть сильнѣе насыщена, но это не требуется для продаж-

наго пашатырнаго спирта, потому что крѣпкій спиртъ при нѣсколько высшей температурѣ отдѣлялъ бы отъ себя часть амміачнаго газа, — выдыхался бы, что разумѣется было бы не выгодно для заводчика, а потому даже еслибъ спиртъ получился большей противъ показанной крѣпости т. е. меньшаго относительнаго вѣса, его разбавляютъ до тѣхъ поръ водою, пока онъ не будетъ показывать 0,96.

Сначала производства какъ мы уже замѣтили не нагрѣваютъ куба, но пользуются теплотою производимою при гашеніи извести для отдѣленія амміачнаго газа; для чего приливаютъ ее по немногу чрезъ воронку. Когда же отдѣленіе газа прекратится, то нагрѣваютъ кубъ, и тогда разложеніе амміачной соли известью довершается. Концомъ производства можно считать когда трубка, проводящая газъ въ пустой сосудъ, при концѣ своемъ охладится, что и покажетъ что прекратилось отдѣленіе газа, переходившаго во время производства нагрѣтымъ.

Продажный нашатырный спиртъ обыкновенно дѣлается такой крѣпости, что въ немъ заключаются 10 процентовъ сухаго амміака, и онъ состоитъ слѣдовательно изъ одной части амміака и девяти частей воды; такой жидкій амміакъ показываетъ при обыкновенной температурѣ какъ мы уже видѣли, 0,96 удѣльнаго вѣса или 33 градуса по алькоголиметру Траллеса или 27,5 по Рихтеру. Нашатырный спиртъ, какъ видно изъ этаго, легче воды, что и понятно, потому что онъ есть растворъ весьма легкаго газа въ водѣ.

Одинъ объемъ воды именно при температурѣ 10 градусовъ или немного только выше поглощаетъ до 500 объемовъ амміачнаго газа относит. вѣса 0,59.

Въ кубѣ остается основный хлористый кальцій, которому придается годность для промышленнаго употребленія, уравненіемъ его соляною кислотою.

Разсчетъ этаго производства можно основать на томъ, что нашатырь издаетъ изъ себя четверное количество нашатырнаго спирта, слѣдовательно для полученія 4-хъ пудовъ спирта нужно:

1 пудъ нашат., который обыкновенно стоитъ	10 р. к. с.
Столько же ѣдкой извести	50 —
Положимъ еще на потерю, на топливо, ремонтъ, за работу и проч. круглымъ счетомъ	1 р. 50 —
Итого	12 р. — к. с.

Слѣдовательно каждый пудъ нашатырнаго спирта обойдется заводчику около 3-хъ руб. серебромъ.

Нашатырный спиртъ имѣетъ довольно значительное употребленіе, такъ напр. онъ служитъ для растворенія нѣкоторыхъ красокъ, для выведенія жирныхъ и происходящихъ отъ кислотъ пятенъ, для приготовленія другихъ амміачныхъ соединеній, употребляется при фабрикаціи нюхательнаго табаку и пр. и наконецъ весьма обширное употребленіе имѣетъ въ медицинѣ.

Нашатырный спиртъ нужно сохранять въ совершенно безвоздушно закупоренныхъ стклянкахъ въ холодномъ мѣстѣ, ибо безъ этой предосторожности онъ портится улетучиваніемъ части амміака и притягиваніемъ углекислоты изъ воздуха.

Слабость его узнается по большому относительному вѣсу, содержаніе углекислоты обнаруживается шипѣніемъ, когда онъ наливается въ рюмку съ водою подкисленной сѣрною кислотою.

Когда нашатырный спиртъ былъ полученъ изъ нечистаго сѣрнокислаго амміака, то въ немъ встрѣчается пригорѣлое эфирное масло, присутствіе коего можно открыть по желтобурому цвѣту обнаруживающемуся отъ прибавленія крѣпкой сѣрной кислоты.

Наконецъ еще хлористый аммоній и сѣрнокислый амміакъ могутъ находиться въ жидкомъ амміакѣ, смотря какое изъ этихъ соединеній употреблено было для сего полученія.

Насытивъ такой нашатырный спиртъ азотною кислотою и прибавивъ послѣдней еще немного, примѣсь хлористаго аммонія открывается при прилитіи раствора азотнокислаго серебра, а примѣсь сѣрнокислаго амміака при прибавленіи раствора азотнокислаго барита, если въ обоихъ случаяхъ жидкость мутится.

Водосѣрно-кислый сѣрнистый аммоній.

Въ послѣднее время начали требовать для бронзированія мѣди водосѣрнокислый сѣрнистый аммоній, который приготовляется пропусканіемъ сѣрнистаго водорода въ стеклянный сосудъ, обклеенный черною бумагою и наполненный амміакомъ.

Сначала образуется при этомъ сѣрнистый аммоній, но такъ какъ нѣтъ признака когда это превращеніе совершится, то даютъ совершенно насытиться раствору амміака водосѣрнымъ газомъ, отчего и составится водосѣрнокислый сѣрнистый аммоній; но это нисколько не мѣшаетъ тому употребленію для котораго назначается эта жидкость, потому что главная дѣйствующая часть его, сѣра въ обѣихъ составляющихъ его частяхъ содержится и можетъ быть выдѣлена.

Водосѣрнокислый сѣрнистый аммоній употребляется часто при химическихъ разложеніяхъ, для открытія металлическихъ растворимыхъ соединеній, которыя отъ прилитія его даютъ разноцвѣтныя осад-

ки. Онъ однако не можетъ долго оставаться чистымъ, ибо подъ вліяніемъ дневнаго свѣта отчасти разлагается, образуется высшая степень соединенія сѣры съ аммоніемъ желтаго цвѣта и сѣрноватистокислый амміакъ а пбтому окрашиваніе этой жидкости показываетъ, что она уже отчасти испорчена, по этой причинѣ и сохраняютъ ее въ темныхъ стеклянныхъ или въ гончарныхъ сосудахъ, хорошо закупоренныхъ и притомъ небольшаго размѣра, въ холодномъ мѣстѣ.

—

Углекислый амміакъ: англійская нюхательная или оленероговая соль.

Оленероговая соль, о полученіи которой въ нечистомъ видѣ, мы упоминали при приготовленіи нашатыря, можетъ быть достаточно очищена повторенными нѣсколько разъ возгонками чрезъ растолченныя жженныя кости; но чистая бѣлая летучая щелочная соль, какъ называютъ также углекислый амміакъ, приготовляется преимущественно изъ нашатыря, какъ самой чистой амміачной соли, встрѣчающейся въ продажѣ. Для сего двѣ части нашатыря смѣшиваютъ съ тремя частями хорошо отмытаго, отмученнаго и совершенно высушеннаго мѣла, накладываютъ смѣсь эту въ чугунный цилиндръ или реторту и доводятъ ее до свѣтло-краснаго каленія. Реторта соединяется съ свинцовымъ или гончарнымъ пріемникомъ, который имѣетъ еще газоотводную трубку, проходящую въ небольшой сосудъ съ водою. При накаливаніи происходитъ двойное разложеніе между хлористымъ аммоніемъ и углекислою известью; въ ретортѣ остается хлористый кальцій, а въ пріемникъ переходитъ

углекислый аммiакъ, который и собирается въ видѣ налета; но какъ среднiй углекислый аммiакъ есть соль весьма непостоянная, которая при возвышенной температурѣ разлагается, отдѣляя изъ себя аммiакъ и превращаясь въ полуторокислый углекислый аммiакъ, который содержитъ на два эквивалента аммiака три эквивалента углекислоты, то чтобы не потерять отдѣляющагося ѣдкаго аммiачнаго газа, имъ насыщаютъ воду налитую, какъ мы выше замѣтили, въ особой небольшой прiемникъ, соединенный съ главнымъ, назначеннымъ для собиранiя соли. Для полученiя этой соли въ кускахъ, какъ она требуется въ продажѣ, ее вторично возгоняютъ изъ чугуннаго куба, въ крышку котораго вмазывается колба.

Соль эта въ чистомъ видѣ употребляется кандитерами и булочниками при дѣланiи нѣкоторыхъ печенiй, которымъ придаютъ рыхлость; также въ медицинѣ и для приготовленiя чистаго азотнокислаго аммiака и другихъ аммiачныхъ соединенiй.

Вещество это должно сохранять въ совершенно плотно закупоренныхъ сосудахъ, но только не гончарныхъ, особливо если не хорошо глазурованы, потому что такiе сосуды не только позволяютъ черезъ стѣнки свои улетучиваться этой соли, но даже пропускаютъ и углекислоту воздуха, которая мало по малу превращаетъ полуторокислую соль въ кислую. Такую испортившуюся соль можно узнать тѣмъ, что въ растворѣ ея растворимыя магнезiальныя соли и растворъ сулемы не производятъ болѣе осадка.

Сверхъ сего при покупкѣ летучей соли должно непремѣнно обращать вниманiе на содержанiе въ ней воды, которое не можетъ быть узнано по наружному виду, ибо соль эта сохраняетъ сухой видъ даже при значительномъ смачиванiи водою, чѣмъ и пользуются нѣкоторые торговцы, для приданiя нюхатель-

ной соли большаго вѣса. Чтобы открыть въ ней воду можно небольшое количество ея положить въ стеклянную реторту, сообщенную съ трубочкою съ хлористымъ кальціемъ, предварительно взвѣшеннымъ, и если вѣсъ хлористаго кальція при нагрѣваніи соли увеличится; то это будетъ служить явнымъ указаніемъ, что въ испытуемой летучей соли заключается вода.

Полуторокислый амміакъ цвѣтъ имѣетъ бѣлый, вкусъ ѣдкій, запахъ сильный, подобный нашатырному спирту, растворяется въ двойномъ количествѣ холодной и въ равномъ кипячей воды. Вещество это, не смотря на то что принадлежитъ къ солямъ кислымъ, оказываетъ всѣ щелочныя свойства.

—

Азотнокислый амміакъ или огненная селитра.

Соль эта имѣетъ нынѣ два промышленныя употребленія именно: для полученія закиси азота, для чего она требуется чистою, и для составленія холодильныхъ смѣсей, гдѣ чистота ея не составляетъ необходимаго условія, но напротивъ того дешевизна. Согласно сему углекислый амміакъ, который служитъ для приготовленія этой соли употребляется въ первомъ случаѣ чистымъ, а во второмъ неочищеннымъ. Самое же приготовленіе въ обоихъ случаяхъ весьма просто; оно состоитъ въ насыщеніи химически чистой азотной кислоты углекислымъ амміакомъ до тѣхъ поръ, пока не прекратится шипѣніе, т. е. отдѣленіе углекислоты вытѣсняемой изъ соединенія съ амміакомъ, азотною кислотою.

По насыщеніи же выпариваютъ при весьма умѣ-

ренной теплотѣ до кристаллизаціи и получаютъ соль эту въ видѣ призматическихъ кристалловъ. Для втораго употребленія также можно приготовить ее подобно сѣрнокислому амміаку, пропусканіемъ углекислаго амміака, отдѣляющагося при обжиганіи животныхъ веществъ и освобожденнаго по возможности отъ дегтевыхъ частичекъ, въ пріемникъ съ азотною кислотою до насыщенія ея амміакомъ. Соль эта въ чистомъ видѣ представляетъ безцвѣтные, прозрачные, призматическіе или игольчатые, блестящіе кристаллы горько-прохладительнаго вкуса, растворяется въ двойномъ количествѣ холодной воды и въ равномъ горячей, разлагается при температурѣ 250^0 на закись азота и воду, брошенная на горячія уголья сильно вспыхиваетъ, состоитъ изъ равныхъ экивалентовъ окись аммонія и азотной кислоты.

—

Фосфорнокислый амміакъ.

Растворъ этой соли въ послѣднее время получилъ промышленное значеніе, какъ предохранительное средство отъ воспламененія легко загорающихся вещей какъ то: тканей, бумаги картона, дерева и проч., которыя, будучи пропитаны этимъ растворомъ, лишаются свойства горѣть пламенемъ, и отъ прикосновенія съ огнемъ, только обугливаются. Въ сравненіи съ растворимымъ стекломъ, имѣющимъ подобное же свойство, фосфорнокислый амміакъ имѣетъ преимущество потому, что онъ вовсе не лишаетъ вещи имъ пропитанныя той гибкости и мягкости, которыя имъ свойственны, тогда какъ растворимое стекло дѣлаетъ ихъ какъ бы сильно накрахмаленными.

Чистый фосфорнокислый амміакъ, какъ онъ требуется для медицинскаго употребленія, приготовляется чрезъ насыщенія чистаго нашатырнаго спирта или оленероговой соли, фосфорною кислотою, но разумѣется для этаго употребленія, которое выше нами было объяснено, онъ не требуется такой чистоты, а потому покажемъ, какъ его можно приготовить довольно выгодно особливо на такомъ нашатырномъ заводѣ, гдѣ амміачная жидкость получается отъ пережиганія костей и гдѣ слѣдовательно оба матеріала не покупаются.

Для приготовленія этаго вещества костяной уголь пережигается до бѣла, и настаиваніемъ этихъ бѣлыхъ жженыхъ костей въ сѣрной кислотѣ, разведенной водою получается, какъ мы видѣли при добываніи фосфора, кислая фосфорнокислая известь, которая остается въ разстворѣ, тогда какъ сѣрнокислая известь осядаетъ на дно. Дѣйствію сѣрной кислоты на бѣлыя жженыя кости даютъ вполнѣ совершиться, на что потребно нѣсколько дней, при частомъ перемѣшиваніи и прибавленіи воды. Годность же разствора насыщеннаго кислою фосфорнокислою известью для разсматриваемаго дѣла узнается тѣмъ, что капля его, опущенная на расплавленный сахаръ при 80° Реомюра, не производитъ въ немъ чернаго пятна, что служитъ признакомъ, что вся сѣрная кислота успѣла уже соединиться съ известью и образовать съ нею осадокъ; тогда свѣтлую кислую жидкость эту сливаютъ и насыщаютъ ее амміачною жидкостью, въ томъ видѣ, какъ она получается на заводѣ, при накаливаніи животныхъ остатковъ; но приливаніе послѣдней производится не прямо, но чрезъ намоченную водою цѣдилку, съ тѣмъ чтобы она не допустила проходить черезъ себя эфирно-маслянымъ и смолистымъ (т. е. дегтевымъ) частичкамъ распущеннымъ въ амміачной

жидкости. Углекислый аммiакъ, составляющiй какъ мы уже видѣли главнѣйшую часть послѣдней, взаимно разлагается при этомъ приливанiи съ кислою фосфорнокислою известью, именно: углекислота отъ аммiака переходитъ къ извести и заставляетъ ее осѣсть на дно, а фосфорная кислота соединяется съ аммiакомъ и остается въ разстворѣ, который сливаютъ и выпариваютъ до начала кристаллизацiи, послѣ чего даютъ соли этой спокойно совершить осажденiе чистыхъ прозрачныхъ кристалловъ.

Предохраняющее свойство этаго вещества отъ дѣйствiя огня на удобосгараемые предметы зависитъ отъ того, что соль эта при возвышенной температурѣ разлагается, при чемъ аммiакъ улетучивается, а фосфорная кислота сплавившись, обертывая и окружая волокна ткани, предохраняетъ собою вещи отъ возгоранiя, потому что она сама, будучи огнепостоянна, не даетъ доступа, къ приготовленнымъ такимъ образомъ вещамъ, кислороду воздуха, безъ котораго пламя невозможно. Но для того чтобы предметы пропитанные этою жидкостью были бы совершенно предохранены, необходимо, чтобы разстворъ имѣлъ опредѣленную крѣпость, именно надобно, чтобы въ 20-ти частяхъ воды, находилась по крайней мѣрѣ одна часть фосфорнокислаго аммiака; самымъ же лучшимъ разстворомъ для сего почитается тотъ, который содержитъ на 10 частей воды, одну часть этой соли.

Объясненное нами предохранительное свойство фосфорнокислаго аммiака не простирается на чистую фосфорную кислоту, равно какъ и на другiя фосфорнокислыя, разстворимыя и болѣе дешевыя соли; потому что онѣ при высокой температурѣ не разлагаются подобно аммiачной соли, а напротивъ того накаливаются и тѣмъ ускоряютъ разрушенiе веществъ ими пропитанныхъ; тогда какъ при разложенiи фосфор-

нокислаго амміака, воздухообразный амміакъ безпрестанно поглощаетъ теплородъ, сообщаемый горящимъ тѣломъ и тѣмъ не допускаетъ остающейся фосфорной кислотѣ накаливаться. Кромѣ сего фосфорная кислота не могла бы быть употреблена и потому, что разъѣдала бы ткани, которыя ею были пропитаны.

Весьма полезно напитывать фосфорнокислымъ амміакомъ, не только занавѣсы, кулисы, декораціи и т. п. въ театрахъ, концертныхъ залахъ, и другихъ публичныхъ мѣстахъ, но и дерево для машинъ, дѣйствующихъ близь огня, и даже мягкія ткани, изъ которыхъ дѣлаются женскія платья, бывшія столь часто причиною несчастныхъ случаевъ отъ малѣйшей неосторожности съ огнемъ.

Многія весьма большія несчастія, извѣстныя всей Европѣ как напр. пожаръ въ домѣ Австрійскаго посольства въ Парижѣ, во время Наполеона, и пожаръ нынѣшнею зимою театра въ Карлсруэ, оба произшедшія отъ загорѣвшихся занавѣсокъ, могли бы быть предупреждены при употребленіи этаго средства.

Очень кстати было бы также приготовить платья пожарныхъ изъ тканей, пропитанныхъ фосфорнокислымъ амміакомъ, только что нужно будетъ тогда дать имъ также шинель непроницаемую водою, чтобы дождь не могъ вымывать дѣйствующаго вещества. Можетъ быть еще найдется и средство его соединить съ такимъ составомъ, который дѣлалъ бы его послѣ неразтворимымъ напр. шубный клей, неразтворимый въ холодной водѣ, можетъ кажется удобно служить къ этой цѣли.

—

О ПОТАШѢ ВО ВСѢХЪ РАЗНЫХЪ ЕГО ВИДАХЪ, ОБЪ ОЧИЩЕНІИ ЕГО, ОБЪ УГЛЕКИСЛОМЪ КАЛИ, ХИМИЧЕСКИ ЧИСТОМЪ УГЛЕКИСЛОМЪ КАЛИ, СѢРНОКИСЛОМЪ КАЛИ, ХЛОРИСТОМЪ КАЛІѢ, ѢДКОМЪ КАЛИ И КАЛІѢ.

I. ПОТАШЪ, *

РУССКІЙ И ИНОСТРАННЫЙ, СПОСОБЪ УЗНАВАТЬ ЕГО ДОСТОИНСТВО И ОЧИЩЕНІЕ ЕГО.

1). *Предварительныя понятія.*

Подъ именемъ поташа разумѣютъ бѣлую соляную массу, получаемую послѣ нѣкоторой обработки изъ золы растеній, только не морскихъ и не растущихъ по берегамъ соляныхъ водъ.

Названіе поташа произошло отъ двухъ Германскихъ словъ Pot (горшокъ) и Asche (зола), потому что онъ получался прежде выщелачиваніемъ травяной золы, и продолжительнымъ выпариваніемъ щелока досуха, въ горшкахъ.

Поташъ съ давнихъ поръ составляетъ одну изъ важнѣйшихъ отраслей промышленности въ Россіи, чему способствуетъ обиліе лѣсовъ и луговъ въ сѣверо—

*) При составленіи этой статьи по недостатку техническихъ и торговыхъ свѣденій о поташномъ дѣлѣ въ Россіи, мы заимствовали нѣкоторыя показанія изъ недавно вышедшаго «Руководства къ добыванію всякаго рода поташа» составленнаго Г. А. А.

восточной части ея, изъ которыхъ жители не могутъ извлечь другой большей выгоды. Преимущественно же это производство развито тамъ гдѣ лѣсъ по отдаленности отъ рѣкъ не можетъ быть сплавляемъ, и слѣдовательно продаваемъ въ видѣ строительнаго матеріала или дровъ. Такъ занимаются поташнымъ дѣломъ въ губерніяхъ: Оренбургской, Симбирской, Вятской, гдѣ добывается преимущественно лѣсной поташъ, и въ Пензенской, Нижегородской, Тамбовской и др. гдѣ онъ получается изъ травъ; также, по показаніямъ многихъ здѣшнихъ промышленниковъ, вырабатываютъ его въ значительномъ количествѣ въ губерніяхъ Новгородской и Архангельской, что весьма естественно, ибо эти губерніи принадлежатъ къ числу самыхъ изобильныхъ лѣсомъ.

Въ торговлѣ обыкновенно различаются два рода собственно Русскаго поташа: *лѣсной* или *Казанскій*, котораго названіе произошло отъ того, что Казань служила прежде главнымъ мѣстомъ покупки его. И травяной, получаемый изъ соломенной или травяной золы, называемый также *починскимъ*, по мѣсту первыхъ казенныхъ поташныхъ заводовъ, устроенныхъ въ г. *Починкахъ* Нижегородской губерніи.

Но впрочемъ каждый изъ этихъ родовъ поташа имѣетъ разные сорты и кромѣ того какъ въ русской, такъ и въ заграничной торговлѣ встрѣчаются и многіе другіе виды поташа, подъ разными названіями, которые различаются какъ по своимъ наружнымъ признакамъ, такъ и по самому достоинству.

1). *Лѣсной или Казанскій поташъ*, о которомъ уже было выше упомянуто, раздѣляется на три сорта; первый достаточно прокаленный, безъ всякихъ очевидныхъ примѣсей, долженъ быть сухъ и имѣть бѣлый, голубоватый или синеватый цвѣтъ; второй, не совершенно прокаленный, однакоже сухой, бываетъ смѣ-

шанъ иногда съ золою и вообще имѣетъ цвѣтъ сѣрый; третій, смѣшанный съ углемъ, недостаточно прокаленный, поврежденный сыростью и т. п. составляетъ выкидки изъ первыхъ двухъ сортовъ.

2). *Поташъ травяной* или *Починскій*, который еще называется *соломеннымъ* и *сковородникомъ*, имѣетъ также три сорта. Хотя прежде по несовершенству выдѣлки, въ продажѣ лучшій сортъ его цѣнился только на равнѣ со вторымъ сортомъ Казанскаго поташа; но нынче онъ имѣетъ почти равное съ нимъ достоинство.

3). *Шадрикъ* или *смольчугъ* приготовленный прокаливаніемъ древесной золы на воздухѣ и притомъ зимою на снѣгу. Цвѣтъ имѣетъ сѣрый.

4). *Польскій* поташъ встрѣчается въ видѣ порошка бѣлаго или нѣсколько синеватаго цвѣта. Достоинствомъ считается лучше Казанскаго.

5). *Рижскій* поташъ бываетъ въ небольшихъ округленныхъ и довольно жесткихъ зернахъ, бѣлосиневатаго цвѣта, качествомъ хуже Польскаго и Казанскаго.

6). *Кропашъ* называется тотъ поташъ, который въ Данцигской торговлѣ имѣетъ клеймомъ корону.

7). *Охрасъ* или *окрасъ* называется низкій сортъ поташа, получаемый въ Швеціи отъ пережиганія старыхъ деревьевъ ,которыхъ зола, обработывается особаго рода прокалкою. Этотъ сортъ вообще сходенъ съ нашимъ шадрикомъ.

8). *Гущевая зола* cendres gravelées составляетъ особый видъ поташа, получаемаго собираніемъ отстоя изъ бочекъ съ молодымъ виномъ, высушиваніемъ его и прокаливаніемъ, при чемъ получается пористая легкая, сѣровато-бѣлая масса съ зелеными и синими пятнами, содержащая въ себѣ, по увѣренію Шапталя, не болѣе $^1/_{16}$ части неразстворимыхъ веществъ.

9). *Вейдашъ* получается преимущественно по берегамъ Рейна изъ виноградныхъ выжимокъ, зеренъ, стеблей и т. п. нѣсколько меньшаго достоинства, чѣмъ предъидущій. Названіе его произошло отъ употребленія этаго сорта поташа для составленія кубовой синей краски изъ вайды.

10). *Тосканскій* поташъ получается въ видѣ неправильныхъ массъ, иногда въ видѣ порошка; бываетъ трехъ сортовъ: *бѣлый* въ которомъ много заключается спекшихся твердыхъ кусочковъ, *сѣрый* качествомъ лучше перваго и *синій*. Этотъ родъ поташа, почитается еще лучшимъ когда имѣетъ фіолетовый цвѣтъ.

11). *Американскій* поташъ, изъ обыкновенно встрѣчающихся въ продажѣ признаваемый за лучшій, получается изъ золы орѣховыхъ деревьевъ. Онъ присылается въ Европу довольно большими, весьма твердыми и чистыми въ изломѣ массами, представляющими иногда зернистое сложеніе и сѣропепельный цвѣтъ, иногда съ красноватыми и зелеными пятнами. Вкусомъ онъ ѣдокъ и превращается скоро отъ сырости, которую онъ въ себя жадно втягиваетъ, въ желтоватое тѣсто. Привозится въ дубовыхъ бочкахъ, содержащихъ отъ двѣнадцати до девятнадцати пудовъ и раздѣляется на три сорта: *первый* состоитъ изъ кусковъ слегка окрашенныхъ, въ изломѣ также имѣющихъ по большой части красныя, синія или зеленыя пятна; *второй* сортъ отличается отъ перваго большимъ разнообразіемъ въ видѣ кусковъ и бѣловатою корою, которою они покрыты, но которая впрочемъ легко отстаетъ при треніи; *третій* сортъ встрѣчается въ видѣ жесткихъ и темныхъ кусковъ съ различными оттѣнками и не имѣетъ такого ѣдкаго вкуса, какъ два предъидущіе.

12). *Перлашъ* есть поташъ наиболѣе чистый при-

готовленный со всею тщательностію; цвѣтъ имѣетъ бѣловатый и потому даже называется по англійски и нѣмецки жемчужною золою. Доставляемый изъ Америки Ньюіорскій перлашъ бываетъ иногда окрашенъ синеватымъ цвѣтомъ и раздѣляется также на три сорта.

Впрочемъ всѣ эти наружные признаки, зависящіе совершенно отъ мѣстности, на которой росли деревья, изъ коихъ получается каждый родъ поташа, а также отъ самаго образа обработки его, не даютъ возможности по нимъ положительно оцѣнить достоинство поташа, тѣмъ менѣе, что они даже могутъ быть приданы ему и искуственно, и если ими руководствуются въ торговлѣ, то это только для облегченія наглядной сортировки поташа. Но заводчику знакомому съ химіею предосудительно будетъ полагаться на подобныя показанія; ибо при покупкѣ его всегда онъ можетъ опредѣлить химическими средствами содержаніе въ немъ полезнаго вещества.

Въ поташѣ мы находимъ при химическомъ изслѣдованіи разныя вещества, преимущественно же каліевыя соединенія изъ коихъ главнѣйшее, отъ котораго зависитъ промышленная важность поташа, есть углекислое кали.

Всѣ вещества, заключающіяся въ поташѣ, должно раздѣлить на вещества разстворимыя и неразстворимыя въ водѣ. Къ первымъ принадлежатъ: углекислое кали, котораго въ обыкновенныхъ сортахъ поташа содержится отъ 50 до 75% и въ самыхъ лучшихъ до 85%; сѣрнокислое кали, котораго количество доходитъ отъ 5 до 17%; хлористый калій, котораго содержаніе простирается до 5%; кремнекислое и фосфорнокислое кали, углекислый натръ, сѣрнистый калій и друг., которыхъ количество не такъ значительно. По большой части всѣ вещества эти,

кромѣ углекислаго кали, не приносятъ никакой пользы при техническихъ употребленіяхъ поташа, исключая развѣ квасцоваго производства, гдѣ они могутъ быть также полезны.

Ко вторымъ, т. е. неразстворимымъ веществамъ относятся: кремнеземъ, глинозёмъ, кремнекислая, углекислая и фосфорнокислая известь, окиси желѣза, марганца и проч.

Кромѣ того въ поташѣ находятся примѣси, неизбѣжныя по самому роду производства, таковы: песокъ, глина, уголь, органическія вещества неразрушившіяся при прокалкѣ; желѣзо, мѣдь и т. п. отъ инструментовъ и сосудовъ, употребляемыхъ при самомъ производствѣ поташа и др.

Но сверхъ сего бываютъ и умышленныя подмѣси, однѣ изъ нихъ дѣлаются съ цѣлью увеличить наружное достоинство поташа, какъ напр. ѣдкою известью, которая, разлагая углекислое кали, придаетъ ему болѣе ѣдкій вяжущій вкусъ, свойственный, какъ мы видѣли лучшему сорту Американскаго поташа. Другіе же подмѣси дѣлаются съ тою только цѣлью, чтобы увеличить вѣсъ поташа, для чего безсовѣстно употребляютъ всѣ малодешевыя вещества, имѣющія только видъ бѣлаго порошка: муку, соль, мѣлъ, песокъ, глину и проч.

Для примѣра многосложности поташа приведемъ весьма удовлетворительное количественное разложеніе Казанскаго поташа, произведенное Германомъ.

Разстворимыя части.		*Неразстворимыя части.*	
Углекислоты въ соединеніи съ	27,790.	Извести . .	0,054.
Кали и	47,455.	Глины . .	0,012.
Натромъ	2,730.	Марганцовой окиси.	0,013.

Разстворимыя части.		*Неразстворимыя части.*	
Сѣрнокислаго кали .	17,062.	Кремнезема.	0,132.
Хлористаго калія . .	3,965.		
Бромистаго калія слѣды			0,211.
Фосфорнокислаго кали	0,443.		99,789.
Кремнезема	0,344.		100,000.
	99,789.		

Прежде чѣмъ приступимъ мы къ изложенію самаго производства поташа скажемъ нѣсколько словъ какимъ образомъ всѣ вещества эти, находящіяся въ золѣ растеній, изъ которой получается поташъ, входятъ въ составъ самыхъ растеній, однимъ словомъ постараемся познакомить съ хозяйствомъ послѣднихъ во время ихъ прозябенія.

Хотя растенія, какъ это доказывается новѣйшими изслѣдованіями, главную пищу свою получаютъ изъ атмосферы т. е. воздуха и воды, но не подлежитъ однако сомнѣнію, что для нихъ необходимы и другія минеральныя вещества, которыя назначаются въ нихъ для образованія скелета или остова, для приданія большей твердости растенію и доставленія тѣмъ возможности растительной силѣ образовывать органическую ткань, а слѣдовательно вещества эти и необходимы для полнаго развитія растеній. И дѣйствительно мы замѣчаемъ, что водяныя растенія, естественно не могущія получать въ большомъ количествѣ твердыхъ минеральныхъ веществъ, вообще малорослы и не одарены такою силою растительности, какъ растенія на поверхности земли находящіяся. Изъ минеральныхъ веществъ, которыя способны придать твердость растеніямъ и устоять постоянно противъ внѣшнихъ вліяній, главнѣйшія суть: кремнеземъ, известь, и сверхъ того нѣкоторые окислы металловъ.

Вещества эти какъ извѣстно всегда находятся въ почвѣ, но будучи неразстворимы, они не могли бы взойти въ растенія, если бы по мудрой предусмотрительности природы въ почвѣ не находились другія вещества, могущія ихъ сдѣлать разстворимыми, а слѣдовательно способными къ воспринятію корнями растеній. Вещества эти суть щелочи: кали и натръ, и углекислота и преимущественно первый, который произошелъ въ почвахъ отъ вывѣтриванія полевыхъ шпатовъ и вообще горныхъ каліевыхъ породъ, а при воздѣлываніи почвъ прибавляется иногда къ нимъ и нарочно.

Онъ, соединяясь съ кремнеземомъ, образуетъ разстворимые составы, которые всасываются вмѣстѣ съ водой изъ земли корнями растеній, для выдѣленія же изъ этихъ соединеній кремнезема, растенія приготовляютъ въ себѣ разныя органическія кислоты, которыя при разложеніи кремнистыхъ составовъ, соединяются съ щелочнымъ основаніемъ и составляютъ новыя соли, болѣе не нужныя для хозяйства растеній, а потому впослѣдствіи времени извергаемыя вонъ. Но это изверженіе ихъ происходитъ медленно и не только они всегда находятся въ растеніяхъ, но кромѣ того и другія разстворимыя части почвы, всосанныя вмѣстѣ съ необходимыми веществами, такъ что всегда ихъ можно найти въ различныхъ частяхъ растенія; впрочемъ вѣроятно посторонія соляныя частички въ сокѣ растеній необходимы для того, что онѣ собой предохраняютъ его отъ вліянія внѣшнихъ дѣятелей, которые по многосложности этой растительной жидкости не замедлили бы разложить ее въ другіе простѣйшіе составы. Всѣ эти минеральныя вещества неравномѣрно раздѣлены въ растеніяхъ, такъ наружныя части ихъ, какъ точки чрезъ которыя происходитъ поглощеніе и изверженіе ихъ, болѣе другихъ

ими изобильны, такъ: корни, листья, вѣтви, сучья даютъ гораздо болѣе золы т. е. минеральныхъ веществъ, заключавшихся въ растеніяхъ, чѣмъ внутреннія части: заболонь, сердцевина и пр. Вообще должно замѣтить, что травы и молодыя растенія оставляютъ болѣе золы, разумѣется сравнительно, чѣмъ большія старыя деревья, и это очень естественно, потому что въ молодыхъ растеніяхъ соковые ходы свободны и потому доставляютъ возможность разстворимымъ частямъ почвы проникать въ нихъ, тогда какъ въ старыхъ растеніяхъ клѣточки неразстворимой древесины, такъ плотно слагаются другъ къ другу, что препятствуютъ проникашію воды, а слѣдовательно и минеральныхъ веществъ въ ней разстворенныхъ. Подобная же причина дѣлаетъ смолистыя растенія менѣе богатыми минеральными веществами потому что что смола, засаривая соковые ходы, по неразстворимости своей, также препятствуетъ всасыванію большаго количества воды. Дабы показать яснѣе какія растенія содержатъ въ себѣ сколько золы, приведемъ таблицу, которую мы заимствуемъ изъ учебника технической химіи Кнаппа, показывающую содержаніе золы въ 100 частяхъ растенія.

ДЕРЕВЬЯ.

РОДЫ ДЕРЕВА.		ПРОЦЕНТНОЕ СОДЕРЖАНІЕ ЗОЛЫ ПО ИЗСЛѢДОВАНІЯМЪ.							
Названіе самаго дерева.	Названіе частей дерева.	Каретена.	Бертье.	Моллерат.	Кнаппа.	Соссюра.	Винклера.	Гертвига.	Виль и Фрезеніус.
Дубъ...	Стволъ.....	мол. 0,15 старый 0,11	3,30	1,40	1,97	0,2	—	—	—

ДЕРЕВЬЯ.

РОДЫ ДЕРЕВА.		ПРОЦЕНТНОЕ СОДЕРЖАНІЕ ЗОЛЫ ПО ИЗСЛѢДОВАНІЯМЪ.							
Названіе самаго дерева.	Названіе частей дерева.	Каретена.	Бертье.	Моллерат.	Кнаппа.	Соссюра.	Винклера.	Гертвига.	Виль и Фрезеніус.
	Сучья и вѣтви	—	—	—	—	0,4	—	—	—
	Кора..........	—	6,00	—	—	6,0	—	—	—
	Листья	—	—	—	—	5,5	—	—	—
	дубовый уголь.	—	2,50	—	—	—	0,75	—	—
Букъ ..	Стволъ......	мол. 0,37 старый 0,40	—	0,612	0,58	—	—	0,38	—
	кора..........	—	—	—	—	—	—	6,62	—
	уголь.........	—	—	3,00	—	—	1,25	—	—
Грабина	стволъ......	мол. 0,32 старый 0,35	—	1,14	1,12	0,6	—	—	—
	заболонь.....	—	—	—	—	0,7	—	—	—
	кора..........	—	—	—	—	13,4	—	—	—
	уголь...	—	2,65	—	—	—	—	—	—
Береза.	стволъ.......	мол. 0,25 старый 0,30	1,00	1,07	—	—	—	—	—
	уголь.........	—	—	—	—	—	0,80	—	—
Пихта(p. pícea).	стволъ........	0,15	—	1,68	—	—	—	—	—
	шишки.......	—	—	—	—	—	—	—	4,47
	уголь.........	—	—	—	—	—	6,11	—	—
Ель.....	стволъ.......	мол. 0,22 старый 0,25	—	—	—	—	—	—	—
	кора	—	—	—	—	—	—	1,78	—
	иглы	—	—	—	—	2,90	—	2,31	—
	уголь.........	—	1,24	—	—	—	1,44	—	—
Сосна (p. silvatica).	стволъ	мол. 0,12 старый 0,15	0,83	1,80	—	1,19	—	—	—
	иглы.........	—	—	—	—	2,60	—	6,25	—
	шишки.	—	—	—	—	—	—	—	4,98
	уголь.........	—	—	—	—	1,50	1,38	—	—

ДЕРЕВЬЯ.

РОДЫ ДЕРЕВА.		ПРОЦЕНТНОЕ СОДЕРЖАНІЕ ЗОЛЫ, ПО ИЗСЛѢДОВАНІЯМЪ.							
Названіе самаго дерева.	Названіе частей дерева.	Карстена.	Бертье.	Моллерат.	Кнаппа.	Соссюра.	Винклера.	Гертвига.	Вилъ и Фрезеніус
Липа...	стволъ.......	0,40	5,00	1,45	—	—	—	—	—
	уголь.........	--	—	—	—	—	—	—	—
тополь..	стволъ..	—	—	1,306	1,24	0,80	—	—	—
вязъ....	стволъ........	—	—	2,88	—	—	—	—	—
осина....	стволъ.......	—	—	2,30	—	—	—	—	—

КОЛИЧЕСТВО ЗОЛЫ ВЪ 100 ЧАСТЯХЪ РАСТЕНІЯ.

КУСТАРНИКИ:

Бузина...	1,64	Бертье.	Можжевельникъ	1,84	Моллератъ.
— ...	1,39	Моллератъ.	Шиповникъ.....	0,71	——
Орѣшникъ	0,50	Соссюръ.	Голубица......	1 41	——
Черника..	2,60	——	Дрокъ..........	1,62	——
	0,68	Моллератъ.	Ежевика.......	0,76	——
Сирень...	1,16	——	Кожевникъ....	1,71	——
Барбарисъ	0,71	——			

КОЛИЧЕСТВО ЗОЛЫ ВЪ 100 ЧАСТЯХЪ РАСТЕНІЯ.

ТРАВЫ:

Картофел. стеб.	15,00	Бертье.	Просяная солома	12.20	Соссюръ
—— листья.	1,15	Моллер.	Камышъ......	1,70	Карстенъ
Горохов. стебли	5,05	Гертвиг.	Папоротникъ ..	2,75	— —
— — —	8,10	Соссюръ	—— ...	2,90	Моллерат.
— — —	11,30	Буссенго	—— ...	5,00	Пертуи.
Овсян. солома.	5,10	— —	Чинаровыя лист.	9,22	Аббенс.
Крапива...	10,67	Пертуи.	—— вѣтви	2,30	——
Репейникъ...	4,03	— —	Акація.. —	2,46	——
Ситникъ....	4,33	— —	Виноградн. лоза.	4,66	——
Пшенич. солом	4,40	Бертье.	Виногр. выжимк.	8,89	——
—— ——	4,00	Буссенг.	— зерна...	7,29	Бленжин
—— ——	4,30	Соссюръ	Изъ друг. мѣста.	3,57	——
Ржаная солома.	0,30	Карстен.			
—— ——	3,60	Буссенго			

Мы считаемъ долгомъ объяснить нѣкоторыя несогласія между прежде изложенными нами понятія-

ми о количествѣ золы въ растеніяхъ и данными въ этихъ таблицахъ, которыя также расходятся между собою. Это происходитъ отъ того, что опыты надъ количествомъ золы были производимы не при равныхъ обстоятельствахъ, такъ напр.: растенія были не одного возраста, и собраны были не въ одно время года; надъ одними растеніями опыты были дѣлаемы въ сыромъ, надъ другими въ высушенномъ видѣ, а потому молодыя растенія обильныя соками, не будучи высушенными, давали по видимому менѣе золы чѣмъ старыя почти сухія; такъ равно и съ травами. Кромѣ того самое обиліе почвъ минеральными веществами, удобовсасываемыми растеніями способствовало большому или меньшему содержанію золы. Но впрочемъ положиться на опыты или изслѣдованія ученыхъ, хотя и заслуживающихъ полнаго довѣрія, по этому предмету вовсе будетъ неблагоразумно; ибо нѣтъ ничего легче, какъ самому опредѣлить и количество золы въ растеніяхъ и наконецъ роды растеній, изъ которыхъ выгоднѣе будетъ получать золу, а обстоятельства эти опредѣляются совершенно мѣстностью. Пережгите испытуемое высушенное растеніе, предварительно взвѣшенное, въ золу, взвѣсьте послѣднюю, и опредѣлите процентное содержаніе, сравните его съ содержаніемъ въ другомъ растеніи, обработанномъ подобнымъ же образомъ, и вотъ для васъ вѣрное данное, для назначенія достоинства растенія по количественному содержанію золы. Если при этомъ вы выберете растенія, которыя не могутъ доставить вамъ никакой пользы въ другомъ отношеніи: напр. ни для корма скота, ни для удобренія земли и т. п. притомъ примите въ соображеніе время, трудъ или стоимость работы употребленной на сборъ растенія; то составите себѣ данныя, которыя опредѣлятъ большую или меньшую полезность испытанныхъ растеній

въ первомъ отношеніи: странно было бы если бъ кто захотѣлъ добывать близь Москвы поташъ изъ дровъ, когда послѣднія тамъ чрезвычайно дороги, или разводить въ Оренбургской губерніи просо для того чтобы добывать изъ соломы его золу, когда тамъ обиліе лѣсу, не могущаго ни куда быть сплавленнымъ, точно также не расчетливо было бы не воспользоваться сорными или степными травами, которыя находясь во многихъ мѣстахъ въ обиліи, не доставляя никакой совершенно пользы, могутъ принести значительныя выгоды при обработкѣ ихъ въ поташъ, особливо принявъ въ разсужденіе что содержаніе работниковъ въ тѣхъ мѣстахъ стоитъ весьма дешево. При равныхъ же обстоятельствахъ, которыхъ опредѣленіе, какъ мы видѣли, требуетъ только брагоразумія, выборъ растеній, преимущественно для сего могущихъ быть назначаемыми, будетъ зависѣть отъ химическаго изслѣдованія золы, т. е. содержанія въ ней большаго или меньшаго количества поташа и отъ достоинства этаго послѣдняго, способъ опредѣленіе котораго, мы ниже покажемъ при оцѣнкѣ, коей непремѣнно должна подвергаться зола, приносимая на поташные заводы, при благоразумномъ и расчетливомъ управленіи.

Не входя однако въ подробныя описанія растеній, которыя разводятся нарочно для добыванія поташа, мы не можемъ умолчать о тѣхъ стараніяхъ Императорскаго Вольнаго Экономическаго Общества, которыя оно прилагало, чтобы остановить безразсудную трату лѣса при пережиганіи его на поташъ, совѣтуя замѣнить его другимъ болѣе дешевымъ и менѣе полезнымъ матеріаломъ, именно травою. Оно предложило съ этою цѣлью въ 1806 году задачи для соисканія по этому предмету, подобно тому, какъ и нынѣ предлагаетъ ихъ относительно всего того, что

только можетъ улучшить хозяйство въ Россіи, и получило весьма удовлетворительное рѣшеніе отъ Гг. Гаммеля, Фурмана, Бранденбурга, Штелина и Eниша. Такъ показали они что волчецъ, дымянка, крапива, папоротникъ, полынь, чернобыльникъ и камышъ, дикорастущіе, преимущественно послѣдній, въ юговосточной Россіи даютъ весьма значительное количество золы и поташа, кромѣ сего они совѣтуютъ разводить и нарочно нѣкоторыя растенія которыхъ сѣмена могутъ доставить пользу, какъ напр. гречиха, подсолнечники и др.

Впрочемъ необходимо замѣтить, что время собиранія травъ оказываетъ, какъ мы уже выше объяснили, большое вліяніе на количество золы, такъ по нѣкоторымъ извѣстнымъ намъ свѣденіямъ, выгоднѣйшія травы къ полученію поташа косятся и собираются преимущественно въ слѣдующее время: *репейникъ* или *волчецъ* въ то время пока еще не завязалась на немъ головка, т. е. съ 1-го Іюля по конецъ Августа, когда будетъ удобнѣе; *табачные стебли*, *картофельныя листья, бобовыя растенія, подсолнечники и гречневая солома* собираются разумѣется тогда когда созрѣютъ; *крапива* и *лебеда* косятся два раза въ годъ въ Іюнѣ и Августѣ, *кипрей* доставляющій весьма много поташу, и *сорныя травы;* каковы: *Божье дерево, полынь, козлецъ, осока, пырей* и др. во всякое время года.

Желаніе И. В. Э. О. развить производство у насъ травянаго поташа осталось не безуспѣшнымъ, огромными количествами его стали добывать въ луговыхъ нашихъ губерніяхъ; но мы считаемъ долгомъ замѣтить, что умѣренность должна быть здѣсь непремѣннымъ правиломъ, ибо истощеніе земли въ каліевыхъ соединеніяхъ, невозвращаемыхъ болѣе почвѣ съ навозомъ, какъ это дѣлается съ соломою колосныхъ

растеній, служащей для подстилки скоту, можетъ сдѣлать землю безплодною, которая хотя теперь и лишняя сравнительно съ народонаселеніемъ, но со временемъ съ увеличиваніемъ людности дѣлается необходимою. По этому должно по настоящему допустить собираніе травъ на такихъ только мѣстахъ, гдѣ хлѣбопашество почти невозможно, напр. въ степныхъ мѣстахъ, по оврагамъ, рытвинамъ и т. п.

Кромѣ этихъ матеріаловъ, служащихъ къ добыванію поташа, употребляютъ для сего у насъ особливо тамъ, гдѣ развито винокуреніе и пивовареніе, остающіяся дрожди, пивную гущу или барду, какъ это дѣлалось напр. на поташномъ заводѣ находящемся близь г. Кіева. Въ недавнемъ времени стали собирать также золу печную изъ городовъ и деревень, лежащихъ близь поташныхъ заводовъ, для чего, отъ послѣднихъ посылаются особые люди называемые *прасолами*, которые ѣздятъ по околодку и скупаютъ золу, за весьма незначительную цѣну.

Указавъ на матеріалы, изъ которыхъ добывается поташъ, приступимъ къ самому дѣлопроизводству и покажемъ сперва способъ лучшей обработки этаго вещества, а потомъ и полученіе другихъ несовершенныхъ видовъ поташа встрѣчаемыхъ въ промышленности какъ-то шадрика, окрасъ и др.

—

2). *Общія соображенія по устройству завода.*

Для удобнѣйшаго изложенія раздѣлимъ все производство поташа на нѣсколько главныхъ работъ и сообразно съ этимъ покажемъ устройство завода.

а) Работы, относящіяся къ полученію золы и проба ея.

б) Выщелачиваніе золы.

в) Выпариваніе и сгущеніе щелоковъ.

г) Прокаливаніе соляной массы.

Согласно съ этимъ поташный заводъ, не включая въ него тѣхъ мѣстъ гдѣ производится первая работа, состоитъ изъ 4-хъ главныхъ частей помѣщаемыхъ въ деревянныхъ амбарахъ и носящихъ названіе: 1) водогрѣльнаго, 2) сусленнаго или парнаго 3) выпарнаго и 4) калительнаго. Кромѣ сего другихъ второстепенныхъ частей, какъ то: чердака надъ сусленнымъ амбаромъ, который служитъ для заготовленія золы на извѣстное какое нибудь время, строенія для жительства, складочныхъ мѣстъ: для подзола, для инструментовъ и т. п.

Поташные заводы устроиваются обыкновенно среди лѣса, который предназначается для пережиганія на поташъ, или близь тѣхъ мѣстъ, гдѣ зола можетъ быть удобнѣе доставляема на заводъ, какъ напр. близь винокуренныхъ, пивоварныхъ заводовъ и другихъ подобныхъ мѣстъ.

Величина строеній разумѣется должна быть соразмѣрна съ тѣмъ количествомъ поташа, которое намѣривается получить на заводѣ такъ напр. положимъ что заводъ устроивается для полученія 500 пудовъ поташа.

Достаточная длина амбаровъ такаго завода будетъ въ пятьдесятъ саженъ, а ширина въ четыре сажени, внутреннее же расположеніе ихъ сообразно вышеизложенному раздѣлено на отдѣленія, которыя имѣютъ всякой особенное назначеніе и располагаются примѣрно слѣдующимъ образомъ:

Водогрѣльный амбаръ назначается для нагрѣванія воды и потому въ немъ устроивается печь, въ которую вмазаны два большіе желѣзные котла, назначен-

ные для нагрѣванія воды, доставляемой въ нихъ насосомъ изъ близь лежащаго пруда или рѣчки.

Котлы эти дѣлаются вмѣстимостію 500 ведръ каждый, и имѣютъ въ поперечникѣ сверху до 6 ар., а въ глубину до $2^1/_4$, печка сообразно съ этимъ дѣлается до $4^1/_2$ сажень длиною и 1 сажень вышиною. Топка устроивается подъ каждымъ котломъ особая, безъ зольника и безъ дверецъ вровень зъ землею, и отсюда горячая вода проводится по желобамъ въ сусленный амбаръ.

Сусленный или выпарной амбаръ вмѣщаетъ въ себѣ, кадки поставленныя въ два или если заводъ обширнѣе, даже въ три ряда, и въ этихъ чанахъ производится выщелачиваніе золы; сверху чановъ идетъ желобъ доставляющій каждому чану горячую воду. Чаны устанавливаются, на особыхъ подставкахъ, въ родѣ крестовъ, и подлѣ чановъ устроивается желобъ, по которому спущенный изъ нихъ щелокъ, или такъ называемое сусло, стекаетъ въ колодцы или въ большія кадки, врытыя въ землю, и помѣщаемыя иногда въ слѣдующемъ амбарѣ. Изъ этаго сусленнаго вмѣстилища щелокъ или опять накачивается на вновь положенную въ чаны золу или по достаточномъ обогащеніи его, проводится въ выпарной амбаръ. Кадокъ или чановъ въ этомъ амбарѣ устанавливается не менѣе 12-ти, которыя впрочемъ и могутъ быть замѣнены ящиками.

Удобнѣе по нашему мнѣнію еще слѣдующее устройство сусленнаго амбара: кадки, по возможности большія, поставить всѣ въ одинъ рядъ, снабдивъ каждую изъ нихъ двумя кранами съ двухъ противоположныхъ точекъ; спереди и сзади подъ кранами провести по желобу, наклоняя лицевой къ сторонѣ выпарнаго амбара, а задній къ противоположному концу. При выщелачиваніи тогда, щелокъ достаточной крѣпости спу-

скать по первому желобу, а слабый по второму и въ особое вмѣстилище, откуда накачивать на вновь положенную въ кадки золу.

Выпарной амбаръ служитъ для варки, такъ называемаго, сыраго поташа, и имѣетъ печь съ вмазанными въ нее желѣзными или чугунными, а иногда даже мѣдными котлами, какъ это напр. сдѣлано было на поташномъ заводѣ близь Кіева, съ тѣмъ, чтобы удобнѣе было перевозить ихъ съ завода на заводъ, на которыхъ производилась эта работа попеременно. Котлы эти называются также сковородами, потому что дѣлаются болѣе широкими, чѣмъ глубокими, они вмазываются совершенно въ печь и вмѣстимостью бываютъ отъ 150 до 250 ведръ.

Калительный амбаръ, въ которомъ помѣщена печь для прокалки поташа обыкновенно отдѣляется отъ предъидущаго небольшимъ коридоромъ или переулкомъ.

Устройство печи связанное непосредственно съ работою мы покажемъ при описаніи самой прокалки.

а). *Работы, относящіяся къ полученію и подготовленію золы и проба ея.*

Въ томъ случаѣ, когда поташный заводчикъ самъ пережигаетъ лѣсъ или траву въ золу, онъ нанимаетъ въ опредѣленное время рабочихъ, преимущественно же рано весною или поздно осенью, т. е. не въ рабочую пору, которымъ отводитъ участки лѣса для срубки; при чемъ благоразуміе требуетъ непремѣнно указать имъ какого преимущественно рода лѣсъ долженъ быть срубленъ и какъ производить самую работу. У насъ же очень часто скупивъ лѣсъ, рубятъ его безъ всякаго разбора, старый, молодой, бѣлый, черный, красный, валежникъ и т. п. все это вмѣстѣ складывается въ кучи и сожигается; мы ниже покажемъ какъ невыгодно дѣлать это такимъ образомъ,

ибо зола, различныхъ деревьевъ разнится между собою по содержанію въ ней разстворимъ частей, въ которыхъ и самое углекислое кали, то есть существенная часть поташа, смотря по роду деревьевъ раздѣлено бываетъ неравномѣрно. А потому выбирая деревья наивыгоднѣйшія для полученія поташа и замѣняя только въ случаѣ недостатка ихъ другими, получается двойная выгода: лучшей доброты поташъ и сбереженіе лѣса, необходимаго не только для послѣдующихъ поколѣній, но даже и въ настоящее время, какъ средства защищающаго воздѣланныя поля отъ сильныхъ вѣтровъ и вообще оказывающихъ благодѣтельное вліяніе на влажность почвы.

Обыкновенно для пережиганія деревьевъ въ золу расчищаютъ въ лѣсу поляну; срубленныя деревья, предварительно очищаютъ отъ вѣтвей и прутьевъ, рубятъ на полѣнья отъ полутора до двухъ аршинъ длиною, раскалываютъ, если они толсты, на двѣ или четыре части, и дрова эти складываютъ на полянахъ въ кучи вышиною аршина въ два или сажень. Кладка полѣньевъ производится обыкновеннымъ образомъ, т. е. клѣтками, но въ срединѣ кучъ оставляется пустое пространство для подтопокъ, для чего дѣлаютъ и съ боку окно или отверстіе. Для подтопокъ употребляютъ сухой валежникъ, прутья, вѣтьви, щепы, листья и т. п. которыя наложивъ въ сказанныя отверстія зажигаютъ. Когда дрова разгорятся, то пламя стараются уменьшить обкладываніемъ кучи свѣжими дровами или дерномъ; ибо при быстромъ сгораніи образуется много угля и разносится много золы. По сгорѣніи этой кучи накладываютъ на томъ же мѣстѣ другую и т. д. до тѣхъ поръ, покуда не наберется достаточное количество золы или не нужно будетъ перемѣнить мѣсто выжиганія по недостатку лѣса.

Для приготовленія такимъ образомъ золы выби-

раютъ преимущественно тихую, не дождливую погоду, ибо при сильномъ вѣтрѣ, не только опасно было бы производить сожиганіе дровъ среди лѣса, но даже нельзя было бы собрать золы, легко разносимой вѣтромъ. Гораздо лучше пережигать растенія въ золу, въ особо для того устроенныхъ ямахъ, а для полученія травяной золы это даже совершенно необходимо. Ямы эти укалачиваются крѣпко глиною и дѣлаются довольно широкими, но не глубокими, чтобы не было затруднительно ихъ выкапывать и чтобы воздухъ имѣлъ достаточный доступъ для продолженія горѣнія. Иногда даже огораживаютъ такія ямы заборомъ, особливо при сожиганіи травъ, съ тѣмъ чтобы какъ возможно болѣе предохранить легкую золу, какая получается изъ травъ отъ раскидыванія вѣтромъ. Опыты показали, что въ такихъ закрытыхъ мѣстахъ получается вдвое болѣе золы чѣмъ при обыкновенномъ способѣ пережиганія.

Успѣхъ пережиганія зависитъ отъ равномѣрнаго сгоранія дровъ или травы, и притомъ такаго, чтобы они какъ можно болѣе пепелились и какъ можно менѣе оставляли бы угля.

Для пережиганія остатковъ и дрожей при выдѣлываніи вина, такъ равно при винокуреніи и пивовареніи, гущу эту складываютъ въ небольшіе мѣшки, кладутъ подъ прессъ и массу высушиваютъ на солнцѣ до тѣхъ поръ, пока она не сдѣлается хрупкою и удоборастираемою; тогда куски эти накладываютъ въ хорошо уколоченную яму, и съ ними вмѣстѣ кладутъ связки хвороста, которыя зажигаютъ. При этомъ наблюдаютъ, чтобы образующаяся гущевая зола не плавилась. Эта зола есть именно та, которая извѣстна подъ названіемъ Вейдашъ, cendres gravelées и которая высоко цѣнится какъ поташными заводчиками, такъ и въ продажѣ.

По полученіи золы свозятъ ее иногда на заводы, а иногда оставляютъ до употребленія въ тѣхъ же ямахъ, въ которыхъ получалась; но въ обоихъ случаяхъ золу смачиваютъ водою и по временамъ перемѣшиваютъ. Для сего на заводѣ устроивается особый зольникъ, то есть, огороженное мѣсто, куда складывается вся зола, привозимая на заводъ и подвергающаяся подобному же смачиванію посредствомъ лейки и перемѣшиванія. Вообще замѣчено, что чѣмъ долѣе лежитъ зола, тѣмъ она болѣе обогащается щелочью, а также, что на это имѣетъ вліяніе и свѣтъ солнечный. Отъ долгаго лежанія перемѣняется и наружный видъ золы, она дѣлается красноватою, ломается на большія куски и содержитъ въ себѣ болѣе растворимыхъ частей.

Измѣненіе это объясняется тѣмъ, что вода, которою смачиваютъ золу, поглощая собою углекислоту изъ воздуха, приводитъ ее въ соприкосновеніе съ кремнекислымъ кали, заключающимся въ золѣ. Дѣйствіемъ свѣта сродство углекислоты къ кали, соединенному съ кремневою кислотою, такъ увеличивается, что кремнекислое кали разлагается, уступая свое кали углекислотѣ чрезъ что разумѣется и увеличивается количество углекислаго кали.

Золы, добываемой нарочно близь завода, обыкновенно не бываетъ достаточно для работы, а потому заводчикъ пріобрѣтаетъ ее покупкою, извѣщая объ этомъ предварительно окружныхъ поселянъ и разсылая особыхъ коммиссіонеровъ, извѣстныхъ подъ именемъ прасоловъ для закупки золы по деревнямъ и городамъ, при чемъ послѣднимъ можно вмѣнить въ обязанность собирать преимущественно тамъ только золу, гдѣ извѣстно, что на топливо не употребляютъ барочнаго или сплавнаго лѣса, содержащаго въ золѣ своей весьма мало растворимыхъ частей а слѣд. и угле-

кислаго кали; потому что каліевыя соли дерева большею частію вымываются изъ него водою, въ которой оно долгое время находилось. Плата за золу производится по числу батмановъ, мѣрѣ впрочемъ совершенно произвольной, однако заключающей въ себѣ обыкновенно отъ 16 до 25 четвертей. Иногда зола служитъ вмѣсто оброка, какъ это было напр. на заводѣ графовъ Понятовскихъ, находившемся близь Кіева, и тогда количество ея опредѣляется болѣе точною мѣрою.

Чтобы во всякомъ случаѣ привозимая на заводъ зола была хорошаго качества и не могла бы быть подмѣшиваема золою конскаго или коровьяго помета, придающаго обманчивую наружность хорошей золы, или, что еще хуже, пескомъ, глиною и тому подобнымъ, установлены на всѣхъ хорошо веденныхъ заводахъ болѣе или менѣе строгія пробы при пріемѣ золы.

Пріемщикъ обыкновенно пріобрѣтаетъ такого рода опытность, что по одному виду умѣетъ хорошо уже цѣнить золу; такъ если онъ, разсматривая ее, видитъ много угольныхъ частицъ, мелкихъ камышковъ, то назначаетъ цѣну ниже золы красноватой, безъ этихъ видимыхъ примѣсей. По большой легкости съумѣетъ различить ту золу, которой приданъ красноватый цвѣтъ прибавленіемъ жженаго помета отъ хорошей золы, и наконецъ по вкусу можетъ судить о большемъ или меньшемъ содержаніи щелочи въ золѣ. Но всѣ эти наглядныя разсматриванія разумѣется не вѣрны а потому дѣлаютъ пробы слѣдующимъ образомъ.

Промываніемъ: Для сего берутъ по горсти отъ каждаго сорта золы, наливаютъ на нее воды и мутную еще воду сливаютъ съ тяжелаго осадка. Если въ слитой водѣ осядетъ значительное количество бѣлыхъ крупинокъ достигающихъ въ хорошей золѣ до величины горошины, то говорятъ что зола едриста и охотно принимаютъ и платятъ за такую золу.

Выщелачиванiемъ: Гораздо лучше чѣмъ предъидущiй способъ, будетъ выщелачиванiе опредѣленнаго небольшаго количества золы горячею водою и опредѣленiя достоинства ея по крѣпости щелока, узнаваемой ареометромъ или волчкомъ.

Алкалиметромъ: Но самая вѣрнѣйшая проба которая будетъ ниже описана есть проба алкалиметромъ, ибо она даетъ вѣрное понятiе о количествѣ полезнаго вещества въ поташѣ, т. е. углекислаго кали. Къ сожалѣнiю проба эта почти вовсе у насъ не употребляется, какъ по недостатку людей, которымъ она извѣстна, такъ и потому что она требуетъ больше времени и тщательности, чѣмъ двѣ предъидущiя пробы.

Хотя для практическаго дѣла, т. е. для выбора деревьевъ и растенiй на срубку достаточно будетъ проба золы ихъ помощью алкалиметра, для опредѣленiя большей или меньшей годности ихъ; однако не считаемъ лишнимъ привести таблицы количествъ поташа, добываемаго среднимъ числомъ изъ различныхъ деревьевъ и растенiй, такъ равно и результаты точныхъ разложенiй золы сихъ послѣднихъ, не входя однако въ разсматриванiе самаго изслѣдованiя; ибо это принадлежитъ собственно къ аналитической химiи и поэтому не относится къ нашему предмету.

а). ТАБЛИЦА, ПОКАЗЫВАЮЩАЯ СРЕДНИМЪ ЧИСЛОМЪ ДОБЫЧУ ПОТАША ИЗЪ РАЗЛИЧНЫХЪ РАСТЕНIЙ:

по изслѣдованiямъ: *Вокеленя, Пертуи, Кирвана и Соссюра:*

Изъ тысячи частей.	добывается поташа	Изъ тысячи частей.	добывается поташа
Сосноваго дерева.......	0,45	Сухой буковой коры . .	6,00
Тополя	0,75	Папоротника	6,26
Трилистника	0,75	Крупнаго ситника.......	7,22
Буковаго дерева........	1,45	Стеблей кукурузы.. ...	17,50
Дубоваго дерева........	1,53	Волчеца...............	19,60

по изслѣдованіямъ: *Вокеленя*, *Пертуи*, *Кирвана* и *Соссюра*.

Изъ тысячи частей.	добывается поташа.	Изъ тысячи частей.	добывается поташа.
Самшитоваго дерева....	2,26	Бобовыхъ стеблей......	20,00
Ивоваго дерева.........	2,85	Стеблей подсолнечника..	20,00
Ильмоваго дерева.	3,90	Крапивы...............	25,03
Пшеничной соломы.....	3,90	Журавлинаго гороха....	27,50
Коры дубовыхъ вѣтвей.	4,20	Репейника	35,37
Репейника	5,00	Сухихъ виноградн. лозъ прежде цвѣту	47,00
Мелкаго ситника	5,08	Полыни	73,00
Виноградныхъ лозъ....	5,50	Дымянки	79,00
Ячменной соломы......	5,80		

б) ТАБЛИЦЫ, ПОКАЗЫВАЮЩІЯ СОСТАВЪ ЗОЛЫ ВЪ СОТЫХЪ ДОЛЯХЪ.

по изслѣдованіямъ *Бертье*.

	Составныя части золы въ сотыхъ доляхъ.	Грабиновое дерево.	Грабиновый уголь.	Буковый уголь.	Дубовое дерево.	Дубовый уголь.	Дубовая корка.
въ водѣ Растворимыя.	Углекислоты.....		4,43	3,65	2,28	4,39	1,45
	Сѣрной кислоты ..		1,30	1,19	0,97	0,90	0,37
	Водохлорной кисл.		0,83	0,85	0,01	0,62	0,04
	Кремневой кислот		0,18	0,16	0,02	0,15	0,05
	Кали		9,12	10,45	8,11	9,43	4,33
	Натра		2,14				
	Всего. . .	19,22	18,00	16,30	12,0	15,5	6,25
въ водѣ Нерастворимыя.	Углекислоты.....	26,92	24,43	27,53	34,99	26,91	37,22
	Фосфорн. кислоты.	8,11	7,22	4,77	0,71	6,27	—
	Кремневой кислот.	4,05	3,20	4,85	3,36	1,52	1,03
	Извести.........	31,31	35,75	35,66	48,41	39,95	47,78
	Магнезіи	6,33	5,70	5,86	0,53	7,15	0,75
	Окиси желѣза ...	1,30	0,08	1,25	—	0,09	—
	Окиси марганца. .	2,76	5,70	3,77	—	2,60	6,98
	Всего. . .	80,78	82,08	83,70	88,0	84,5	93,75

по изслѣдованіямъ *Бертье.*

		Липовое дерево.	Березовое дерево.	Ольховое дерево.	Еловое дерево.	Еловый уголь.	Сосновое дерево.
Въ водѣ *Растворимыя.*	Углекислоты.	2,26	2,72	—	7,76	7,34	2,89
	Сѣрной кислоты. .	0,81	0,37	1,24	0,80	3,75	1,67
	Водохлорн. кислот.	0,19	0,03	0,06	0,08	—	0,92
	Кремневой кислот.	0,17	0,16	—	0,26	1,09	0,18
	Кали			—		15,32	0,41
		6,55	12,72		16,80		
	Натра			—		22,55	3,53
	Всего. . .	10,08	16,0	18,80	25,70	50,0	13,60
Въ водѣ *Нерастворимыя.*	Углекислоты.	35,75	26,04	25,17	17,17	10,75	32,77
	Фосфорн кислоты.	2,51	3,61	6,25	3,14	0,90	0,91
	Кремневой кислот.	1,80	4,62	4,06	5,97	6,50	4,19
	Извести	46,53	43,85	40,76	29,72	13,60	38,51
	Магнезіи.	1,97	2,52	2,03	3,28	4,35	9,56
	Окиси желѣза. . . .	0,09	0,42	2,92	10,53	11,15	0,09
	Окиси марганца. .	0,54	2,94	—	4,48	2,75	0 36
	Всего. . .	89,2	84,0	81,2	74,3	50,0	86,4

Составныя части золы въ сотыхъ доляхъ.		Тутовое дерево.	Орѣховое дерево.	Бузинное дерево.	Пшеничная солома.	Картофельные стебли	Папоротникъ.
Въ водѣ *Растворимыя.*	Углекислоты	5,82	3,11	7,71	слѣды	0,26	4,35
	Сѣрной кислоты.	2,09	0,78	2,06	0,20	0,97	1,62
	Водохлор. кислот.	1,01	0,08	0,13	1,31	0,50	3,19
	Кремневой кислот.	—	0,08	0,06	3,53	—	—
	Кали.	13,16					
			11,27	21,54	5,05	2,47	19,84
	Натра.	2,91					
	Всего. . .	25,0	1 ,4	31,5	10,1	4,2	29,0
Въ водѣ *Нерастворимыя.*	Углекислоты	31,75	32,33	22,06	—		17,96
	Фосфорной кислот.	1,36	4,19	5,83	1,08		5,68
	Кремневой кислот.	2,19	3,67	2,25	73,36	36,4	15,48
	Извести.	34,85	37,06	34,57	5,72		30,39
	Магнезіи	3,48	3,84	1,76	—		0,50
	Окиси желѣза. . . .	0,38	3,50	0,08	2,42		0,50
	Окиси марганца. .	0,98	—	1,26			0,50
	Всего . . .	75,0	84,6	68,6	89,9	95,8	71

по изслѣдованіямъ *Гертвига*

		Буковое дерево.	Буковая кора.	Сосновыя иглы.	Бобовые стебли.	Гороховая солома.	Картофельные стебли.
въ водѣ *Гастворимыя.*	Углекисл. кали.	11,72		10,72 (вмѣстѣ съ натра)	13,32	4,16	— } 4,69
	— — натра.	12,37			16,06	8,27	—
	Хлорист. натрія.	слѣды			0,28	4,63	сѣрнокисл. натр.
	Сѣрнокисл. кали.	3,49		1.95	3,24	10,75	хлористаго натр. 2,28
	Кремнезема....	—		3,90	—	—	
	Всего	27,77	3.02	12,70	39,91	27,82	6,97
въ водѣ *Нерастворимыя.*	Углекис. извест	49,54	64,76	63,32	39,50	47,81	46,68
	Углекис магнез.	7,74	16,90	1,86	1,92	4,05	3,76
	Фосфорнокислой извести......	3,32	2,71	6,35 (вмѣстѣ съ магнезіи)	6,43	5.15	5,73 (вмѣстѣ съ магнезіи)
	Фосфорнокислой магнезіи	2,92	0,66		6,66	4,37	
	Основное фосфорнок желѣз	0,76	0,46	0,88	3,49 (вмѣстѣ съ глинозем.)	0,90	1,30
	Основн. фосфорнок. глинозем.	1,51	0,84	0,71		1,20	2,75
	Основн. фосфорнокис. марган.	1,59	—		—	—	—
	Кремнезема	2,46	9,04	9,04	7,97	7,81	29,81
	Всего.	72,23	96,98	86,30	65,97	72,18	93,03

по изслѣдованіямъ:

Фрезеніуса. — Ржаная солома.

въ водѣ *Растворимыя.*	Кремнекислаго кали.	6,88
	Сѣрнокислаго кали..	1,75
	Хлористаго калія....	0,25
	Хлористаго натрія...	0,56
	Кремнекисл. извести.	4,19
	Магнезіи............	0,76
	Фосфорнокис. извест.	2,50
	— — магнезіи .	1,28
	— — окис. жел.	1,57
	— закис. марг.	слѣды
		19,47
въ водѣ *Нерастворимыя.*	Кремнекислаго кали.	9,21
	Кремнекислой извест,	3,43
	— — магнезіи.	1,16
	Фосфорн. окис. желѣз.	1,63
	— закиси марг.	слѣды
	Угля.......	0,94
	Всего. .	80,26

Бетингера.

	Красный букъ.	Сосна.
Хлоръ........	0,133	0,89
Кремнеземъ....	1,459	3,03
Сѣрная кислота	1,351	1,94
Фосфорн. кисл.	3,065	5,20 (вмѣстѣ съ окисью желѣза)
Окись желѣза. .	0,803	
Известь.......	63,244	31,67
Лагнезія......	11,270	19,71
Кали........	15,794	2,77
Натръ........	2,877	16,61
Закись марганц.	—	18,13

(Углекислота при этомъ была уже выключена).

Въ единственномъ только случаѣ найденъ былъ фторъ въ числѣ составныхъ частей золы и именно въ зернахъ ячменя, растущаго въ западной Швейцаріи.

б). *Работы, относящіяся къ выщелачиванію золы.*

Чтобы произвести эту работу предварительно дѣлаютъ *заноску золы*, т. е. золу привозятъ въ тележкахъ, на чердакъ, находящійся надъ сусленнымъ амбаромъ, въ такомъ количествѣ, чтобы ее достало для непрерывнаго хода работы; за тѣмъ пересыпаютъ ее посредствомъ люковъ внизъ, при чемъ золу просѣваютъ съ тѣмъ чтобы отдѣлить всѣ камешки и уголь, въ ней заключающіеся. Сосуды въ которыхъ производится выщелачиваніе золы, могутъ быть различнаго устройства, обыкновенно же употребляютъ у насъ для сего чаны или кадки изъ сосноваго дерева съ двойнымъ дномъ; поперечникъ этихъ чановъ дѣлается до 5 аршинъ и высота ихъ до $1^1/_2$ аршина. Верхнее дно продыравлено и отстоитъ отъ нижняго на 3 вер. въ пространствѣ между этими двумя днами дѣлается отверстіе закрываемое плотно втулкою. Чаны помѣщаются на особыхъ подставкахъ, имѣющихъ видъ крестовъ, въ разстояніи отъ земли на $^1/_3$ аршина. Подъ втулками проходитъ желобъ, какъ мы уже видѣли отводящій щелокъ въ сусленныя вмѣстилища, т. е. чаны, врытые въ землю, имѣющіе до 2-хъ саженъ въ поперечникѣ и въ глубину.

Передъ насыпаніемъ золы въ кадки на продыравленное дно накладываютъ сперва грубое полотно или рогожу, потомъ слой соломы, а наконецъ золу, которая накладывается рабочимъ, стоящимъ въ са-

мой кадкѣ. Зола при этомъ имъ смачивается до густоты тѣста и убивается плотно лопатою. Наполнивши такимъ образомъ чаны золою, сверху даютъ ей видъ котловины и даже покрываютъ рогожею съ тѣмъ, чтобы вода могла ровнѣе проходить чрезъ всю массу, и покрываютъ втулку желоба, поставленнаго надъ кадками и также втулки самыхъ кадокъ. Горячая вода тогда, накачиваемая въ желобъ изъ чановъ водогрѣльнаго амбара, стекаетъ на золу и когда сусло начинаетъ показываться изъ нижнихъ отверстій кадокъ, то ихъ закрываютъ втулками. Отверстія эти сначала открываются для того, чтобы выпустить воздухъ, вытѣсняемый изъ золы водою. Для этой же цѣли весьма удобно можно устроить трубочку, выходящую изъ пространства между днами и направленную къ верху до краевъ кадки. Наполнивъ чаны даютъ имъ стоять часовъ 12 и болѣе, за тѣмъ щелокъ, или такъ называемое сусло, отворяя втулки нижнихъ отверстій, спускаютъ по желобу въ сусленное вмѣстилище.

На выщелаченную въ первый разъ золу наливаютъ другой разъ воды и даютъ ей уже менѣе стоять; т. е. до тѣхъ поръ пока вся зола не будетъ ею пропитана, и второе сусло, такъ равно и третье, четвертое и даже, смотря по богатству золы десятое сусло собираютъ отдѣльно отъ перваго и назначаютъ къ выщелачиванію другой золы бѣдной разстворимыми частичками, наблюдая то правило, чтобы щелокъ, назначаемый къ выпариванію былъ доведенъ, повторенными выщелачиваніями до 15° ареом. Бом.

Должно замѣтить однакожъ, что выщелачиваніе горячею водою, хотя и идетъ скорѣе, но не можетъ быть одобрено совершенно наукою, потому что горячая вода способствуетъ разстворенію сѣрнокислаго и кремнекислаго кали, уменьшающихъ достоинства

поташа, и вовсе не есть необходимость для такого разстворимаго вещества, каково углекислое кали; посему за границей и у насъ на нѣкоторыхъ заводахъ, особливо на югѣ выщелачиваютъ золу холодною водою. Разумѣется это несравненно выгоднѣе, ибо не требуетъ устройства особой печи и котловъ, для нагрѣванія воды, предполагая еще при этомъ что топливо ничего не стоитъ на поташномъ заводѣ, ибо употребляютъ тѣ самыя растенія, изъ которыхъ получаютъ золу. Когда выщелачиваніе производится холодною водою, то спускъ перваго сусла дѣлается по прошествіи сутокъ и болѣе, съ тѣмъ чтобы щелокъ имѣлъ достаточную крѣпость.

Впрочемъ выщелачиваніе горячею водою въ сѣверныхъ частяхъ Россіи дѣлается по необходимости, потому что работа во избѣжаніе большихъ издержекъ на наемъ рабочихъ, на поташныхъ заводахъ производится преимущественно или раннею весною или позднею осенью, когда холодная вода могла бы замерзнуть.

На нѣкоторыхъ заводахъ Россіи золу предъ выщелачиваніемъ удабриваютъ; для сего наливаютъ желѣзный котелъ до трети высоты водою, начинаютъ нагрѣвать его и отдѣляющійся паръ заставляютъ проходить чрезъ золу, разложенную надъ котломъ на рогожѣ. Водяной паръ, проходя золу, разрыхляетъ ее и дѣлаетъ болѣе способною къ выдѣленію разстворимыхъ частей, отчего работа выщелачиванія идетъ успѣшнѣе.

Описанные нами чаны или кадки могутъ быть замѣнены такими ящиками, какіе мы опишемъ при выщелачиваніи соды, которыя впрочемъ не такъ удобны для выщелачиванія легко разстворимыхъ веществъ, какъ для мало разстворимыхъ; но съ большою пользою могутъ быть употреблены для этой же

цѣли ящики, слѣдующаго простаго устройства: деревянный ящикъ въ 3 фута вышины, 12 футовъ длины и 4 фута ширины, съ нѣсколько откошенными боками и скрѣпленный желѣзными полосами, ставится на особыхъ подставкахъ вмѣсто кадокъ; по низу того длиннаго бока, который прилегаетъ къ желобу, продыравлено нѣсколько отверстій служащихъ для спуска сусла и къ этому же боку внутри ящика въ наклонномъ положеніи приставляется деревянная доска также продыравленная, отверстія которой сдѣланы чаще и мельче, доска эта оплетена ивовыми прутьями или обтянута рядиной, съ тѣмъ чтобы не позволить золѣ засаривать отверстія, въ ней сдѣланныя. Въ ящикъ разумѣется накладывается зола гораздо удобнѣе чѣмъ въ кадки, выщелачивается лучше, потому что щелокъ собирается не на днѣ, а съ боку ящика и наконецъ одинъ ящикъ можетъ замѣнить собою нѣсколько кадокъ, которыя не удобно было бы дѣлать слишкомъ большими. Понятно, что отверстія въ боку ящика сдѣланныя запираются втулками до того времени, когда нужно будетъ спускать сусло.

Выщелачиваніе золы на поташныхъ заводахъ, если оно производится въ холодныхъ сараяхъ, останавливается зимою, потому что въ противномъ случаѣ налитая на золу вода замерзла бы; однако нѣсколько лѣтъ тому назадъ на поташномъ заводѣ, существовавшемъ здѣсь въ Петербургѣ, употребили для выщелачиванія зимою, водяной паръ, который пропускали посредствомъ трубы въ чаны съ золою облитою уже водою; труба эта входила довольно глубоко въ чаны и имѣла дырочки, изъ которыхъ выходилъ паръ, который не допускалъ воду до замерзанія и вмѣстѣ съ нею служилъ къ выщелачиванію золы. При этомъ даже самая работа облегчилась; для выщелачиванія довольно было полсутокъ и вмѣсто десяти чановъ,

бывшихъ постоянно въ работѣ, дѣйствовали только два.

Остающійся послѣ выщелачиванія такъ называемый подзолъ выбрасывается иногда въ протекающую по близости рѣчьку; но это не простительно для химическаго заводчика, которому наука всегда можетъ указать полезное употребленіе побочнаго продукта, получаемаго у него на заводѣ. Гораздо благоразумнѣе подзолъ этотъ оставить лежать подъ навѣсомъ на нѣсколько лѣтъ, смачивая его по временамъ, съ тѣмъ, чтобы онъ, какъ выражаются *наспиртовался* снова, т. е. чтобы щелочныя частички, въ немъ еще находящіяся и заключенныя оболочкою неразстворимыхъ соединеній, вывѣтрившись и разложившись, образовали бы опять поташъ, который можно было бы выщелочить, что уже нѣсколько разъ было оправдано на опытѣ. Кромѣ сего подзолъ охотно берутъ стеклянные заводчики, которые употребляютъ его для приготовленія бутылочнаго стекла. Наконецъ подзолъ по богатству заключающейся въ немъ фосфорнокислой извести, простирающейся отъ 3-хъ и даже до 10 процентовъ, смѣшанный съ навозною жижею можетъ служить превосводнымъ удобрительнымъ средствомъ для почвы назначаемой подъ колосныя растенія.

в). *Работы относящіяся къ выпариванію щелока.*

Устройство выпарительной печи должно быть такое, чтобы жаръ производимый топкою весь бы употреблялся на выпариваніе щелока и высушиваніе соляной массы. Мы уже сказали что для этой цѣли, котлы вмазываются по самыя края въ печь, а так-

же для наиполезнѣйшаго дѣйствія они дѣлаются плоскими въ видѣ сковородъ. Величина и число ихъ разумѣется зависитъ отъ количества добываемаго поташа, необходимо же ихъ имѣетъ двѣ. Сковороды эти должны имѣть свѣтлую не ржавую внутренность, съ тѣмъ, чтобы желѣзная окись не распустилась въ поташномъ разстворѣ.

Когда сусло получено въ надлежащемъ количествѣ и достаточной крѣпости, то его накачиваютъ изъ сусленныхъ вмѣстилищъ иногда въ особый ящикъ откуда оно постепенно наполняетъ сковороды и это приливаніе продолжается во время самаго выпариванія. Такъ, какъ въ поташѣ находятся соли менѣе разстворимыя чѣмъ углекислое кали, то какъ только поверхность сусла начинаетъ покрываться корою, весьма полезно опускать туда по временамъ спѣнникъ, т. е. чашечку съ продыравленнымъ дномъ, въ которой мало разстворимыя соли эти будутъ осаждаться.

Осадокъ этотъ весьма мало содержитъ въ себѣ углекислаго кали; но преимущественно сѣрнокислое и кремнекислое кали, которые впрочемъ можно промыть въ сусленномъ вмѣстилищѣ щелокомъ, съ тѣмъ, чтобы извлечь изъ нихъ углекислое кали.

Когда щелокъ до того сгустится, что вынутая для пробы капля, застывая, образуетъ тотчасъ черную солянную массу, то приливаніе щелока прекращаютъ.

Вываренный щелокъ имѣетъ густоту и цвѣтъ дегтя отъ содержащихся въ немъ органическихъ частичекъ, особливо если къ золѣ былъ примѣшанъ пережженный пометъ.

Сгущающуюся массу безпрестанно мѣшаютъ мѣдными или желѣзными лопатками, чтобы не допустить ее пригорѣть къ стѣнкамъ сковороды, и не давъ еще совершенно высохнуть выкладываютъ на каменный помостъ. Но по большой части густой щелокъ отно-

сятъ въ калительный амбаръ, чѣмъ сберегается время и топливо.

Въ томъ же случаѣ, когда поташъ не подвергается прокаливанію, соляная масса эта можетъ быть высушена въ особомъ котлѣ, нагрѣваемомъ дымомъ отъ выпарительной печи.

Прежде обыкновенно выпаривали до суха полученную такимъ образомъ соляную массу, но нельзя совѣтовать слѣдовать этому правилу; потому что отбиваніе соляной коры отъ стѣнокъ сковороды сопряжено съ большимъ трудомъ, съ порчею инструментовъ и самаго котла.

Иногда дѣлаютъ въ выпарительныхъ сковородахъ сплавленіе соляной массы, при чемъ органическія вещества, окрашивающія полученный отъ выпариванія сырой поташъ, разлагаются; но нельзя одобрить такого рода очищенія поташа, ибо мы ниже увидимъ, что при прокалкѣ поташа въ отражательныхъ печахъ никогда не допускаютъ массу до сплавленія, потому что это вредитъ самому качеству добываемаго поташа.

На иныхъ заводахъ слѣдуютъ другому правилу для полученія поташа самаго лучшаго качества. Сусло выпариваютъ только до точки кристаллизаціи и спускаютъ послѣ того въ особое вмѣстилище, гдѣ даютъ ему совершенно остыть. Этимъ достигаютъ того, что углекислое кали, въ соединеніи съ 2-мя эквивалентами воды, большею частію выдѣляется въ видѣ бурой кристаллической массы, которую вынимаютъ и прокаливаютъ. Маточный же разсолъ употребляется опять, какъ слабый щелокъ для вторичнаго выщелачиванія золы. Конечно такимъ образомъ можно значительно уменьшить количество обыкновенныхъ примѣсей поташа, преимущественно хлористаго калія и

даже сѣрнокислаго кали, но за то количество ихъ столь увеличится въ щелокѣ, полученномъ изъ золы, обработанной маточнымъ разсоломъ, что показанное средство для выдѣленія примѣсей поташа будетъ уже не дѣйствительно. Тогда необходимо все таки послѣ нѣкотораго времени щелокъ или сусло безъ кристаллизаціи выпарить до суха, и полученный отъ сего поташъ пустить въ продажу какъ особый низкій сортъ. Способъ нами показанный можетъ быть однако превосходенъ, когда вблизи поташнаго завода находится квасцовое производство, потому что тогда остающійся щелокъ послѣ кристаллизованія углекислаго кали, можно будетъ съ выгодою сбыть на квасцовый заводъ. Впрочемъ если для заводчика окажется выгоднымъ приложить все свое стараніе и всю тщательность къ тому, чтобы добывать поташъ, наиболѣе богатый углекислымъ кали, то онъ можетъ руководствоваться тѣми правилами, которыя показаны ниже при очищеніи поташа.

г). *Работы, относящіяся къ прокаливанію соляной массы.*

Эта послѣдняя работа имѣетъ рѣшительное вліяніе на торговое достоинство поташа. Она требуетъ особой снаровки со стороны рабочаго, ибо какъ недостаточное, такъ и слишкомъ сильное прокаливаніе лишаетъ поташъ тѣхъ качествъ, по которымъ опредѣляютъ его цѣнность. Такъ при слабой прокалкѣ органическія вещества, бывшія въ примѣси, не совершенно выгорятъ и поташъ будетъ имѣть темный цвѣтъ и содержать въ себѣ уголь, а при слишкомъ сильной, не будетъ имѣть той ноздреватости, которая замѣчается въ хорошемъ поташѣ, а главное не будетъ

легко разстворимъ. Ниже объяснимъ почему это; теперь же займемся объясненіемъ устройства печей.

Цѣль прокалки или обжиганія поташа есть только выжиганіе тѣхъ постороннихъ частичекъ, которыя могутъ отъ дѣйствія жара сгорѣть и выдѣлиться въ видѣ летучихъ соединеній, а потому печь для этой цѣли, должна быть такъ устроена, чтобы пламя какъ можно равномѣрнѣе распространялось бы надъ соляною массою, и притомъ не было бы такъ сильно, чтобы доводило ее до сплавленія. Во многихъ мѣстахъ устроиваютъ обыкновенныя отражательныя печки съ одною топкою и съ низкимъ сводомъ, въ которыхъ тяга производится трубою, помѣщаемою на противоположномъ концѣ съ топкою; но въ такой печи не можетъ пламя столь равномѣрно распространяться, какъ въ печахъ новаго устройства, которое состоитъ въ слѣдующемъ: печь съ низкимъ сводомъ имѣетъ топки съ обѣихъ сторонъ, а подъ ея, нѣсколько возвышенный надъ колесниками топокъ, отдѣленъ отъ нихъ кирпичными перегородками, которыя заставляя пламя проходить тонкимъ слоемъ между верхомъ своимъ и склономъ свода, направляютъ его съ обѣихъ сторонъ почти совершенно равномѣрно поверхъ прокаливаемаго поташа.

Подъ колесниками топокъ устроивается зольникъ, сверху же свода и подъ подомъ оставляются пустыя пространства, для сбереженія кирпича. Печь эта можетъ быть даже открыта что составляетъ не малое удобство для перемѣшиванія.

Самая работа производится слѣдующимъ образомъ: печь затопляютъ и доводятъ подъ ея до раскаленія, потомъ накладываютъ слой вывареннаго сусла, раздѣляя его какъ можно равномѣрнѣе по поду печи. Слой этотъ почти мгновенно высыхаетъ; тогда накладываютъ другой, третій и такъ далѣе, до тѣхъ

поръ покуда не положится достаточнаго количества. Когда вся масса высохла, то даютъ печи нѣсколько отдохнуть, т. е. не подкладываютъ въ топки болѣе топлива, и въ это время взламываютъ сухую массу и разбиваютъ ее на куски, но не слишкомъ мелкіе, что способствовало бы сплавленію массы.

Накладываніе должно производиться тонкими слоями, чтобы высыханіе происходило скорѣе и совершеннѣе и чтобы пламя могло при прокаливаніи удобнѣе выжигать обугленныя жаромъ частички.. Вываренное сусло для наливанія въ печь надобно брать сверху, но совершенно неблагоразумно взбалтывать его съ осадкомъ; ибо тогда полученный поташъ будетъ слишкомъ золистъ. Разумѣется отстоявшуюся муть, можно прокаливать, особенно для полученія низшаго сорта поташа, или класть въ кадки съ свѣжею золою для выщелачиванія, отъ чего получается болѣе крѣпкое первое сусло. Въ тѣхъ же случаяхъ когда сырой поташъ прокаливается уже въ сухомъ видѣ, то его можно высушивать передъ прокалкою въ пространствѣ надъ сводомъ и подъ подомъ печи. Понятно, что выпаренный до суха поташъ уже не можетъ имѣть той чистоты, какъ предъидущій.

Когда каленіе началось, то рабочій безпрестанно мѣшаетъ массу и не допускаетъ до сплавленія, это дѣлается для того, что кремнекислое кали, заключающееся въ поташѣ, остекловавшись, окружаетъ тогда корою частички еще не выжженнаго поташа, которыя не претерпѣвая болѣе перемѣны, при разбитіи этой коры, впослѣдствіи времени, показываютъ угольныя частички. Кромѣ сего остекловавшійся поташъ дѣлается разумѣется неразстворимымъ, что и составляетъ недостатокъ сильно перекаленнаго поташа. Впрочемъ должно сказать, что собственно углекислое кали довольно трудно плавко, и выдерживаетъ крас-

нокалильный жаръ а потому могло бы выдержать значительную температуру, при которой разумѣется скорѣе и совершеннѣе можно было выжечь изъ него органическія частички; по плавленію способствуютъ весьма хлористыя соединенія, заключающіяся въ поташѣ, почему нужно, смотря по большому или меньшему ихъ содержанію, пускать сильнѣе или слабѣе жаръ. Въ этомъ разумѣется можетъ руководить химическое изслѣдованіе чернаго поташа, но главное конечно навыкъ и смѣтливость калильщика.

Смотря потому какъ шло прокаливаніе, быстро или медленно, поташъ получаетъ различный видъ; такъ онъ бываетъ при умѣренной медленной прокалкѣ бѣлѣе чѣмъ при сильной и скорой, когда онъ выходитъ голубоватымъ и даже синимъ. Во всякомъ случаѣ онъ не долженъ быть темносѣрымъ, потому что это показываетъ что не весь еще уголь выгорѣлъ. По сему калильщикъ, вынимая изъ печи поташъ, охлаждаетъ его и смотритъ, получилъ ли онъ надлежащее качество. Каленіе обыкновенно продолжается около сутокъ, а въ обыкновенной печи прокаливается отъ 5-ти до 10-ти пудовъ поташа за-разъ.

Нѣкоторые писатели увѣряютъ, что въ сѣверной Америкѣ поташные заводчики прибавляютъ къ поташу во время прокалки его, при тщательномъ перемѣшиваніи, нѣкоторое количество жженой извести, и полагаютъ, что это дѣлается заводчиками съ тою цѣлью, чтобы придать приготовляемому такимъ образомъ поташу болѣе ѣдкій вкусъ, зависящій по ихъ мнѣнію, отъ содержащагося въ немъ ѣдкаго кали. Что известь постоянно находится какъ въ американскомъ такъ и въ другихъ сортахъ поташа, то это совершенно справедливо и въ этомъ не трудно убѣдиться. Справедливо также, что эта известь примѣшана къ поташу, потому что изъ растительной золы вовсе не

выщелачивается известковыхъ соединеній. По что известь прибавляется къ поташу съ тѣмъ чтобы образовать въ немъ ѣдкое кали, то въ этомъ еще мы сомнѣваемся, во 1-хъ) потому, что сколько разныхъ сортовъ поташа, намъ не случалось изслѣдовать, мы не встрѣчали въ немъ ѣдкаго кали, и во 2-хъ) потому что съ большею вѣроятностью можно предположить, что это дѣлается съ цѣлью придать поташу, болѣе рыхлый и сухой видъ. Достиженіе этой цѣли мы объясняемъ себѣ слѣдующимъ образомъ: когда въ концѣ прокаливанія прибавляется къ поташу жженая не гашеная известь, то въ мгновеніе прикосновенія ея съ углекислымъ кали происходитъ разложеніе нѣкоторой части сего послѣдняго, отъ котораго известь присвоиваетъ себѣ углекислоту. Вслѣдъ за тѣмъ образовавшаяся углекислая известь сильно разгорячается и прокаливается до такой степени, что разлагается, лишаясь отчасти углекислоты пріобрѣтенной отъ кали поташа. Эта углекислота не возвращается уже болѣе къ кали, отъ котораго она была отдѣлена, потому что отъ безпрестаннаго перемѣшиванія смѣси частички, находившіяся прежде возлѣ извести, уступаютъ мѣсто свое частицамъ неразложеннаго углекислаго кали и другихъ въ поташѣ находящихся каліевыхъ солей, которыя при этой температурѣ всѣ не въ состояніи присвоить себѣ углекислоты. Частицы углекислаго кали, лишившіяся своей углекислоты, въ совокупности разумѣется сохраняютъ свой первоначальный объемъ, но масса ихъ дѣлается конечно легче; углекислота же проходя сквозь поташную массу, составляетъ въ ней проходы и тѣмъ ее разрыхляетъ.

Чтобы никто не нашелъ, въ данномъ нами объясненіи, противорѣчія, мы обращаемъ вниманіе на то обстоятельство, что во мгновеніе прикосновенія жженой не гашеной извести съ поташомъ, температура

частицъ сего послѣдняго, приходящихъ въ соприкосновеніе съ известью, значительно должна понижаться, и мы полагаемъ, что въ такомъ случаѣ разложеніе углекислаго кали не только возможно, но даже естественно; впрочемъ мы не нашли средствъ убѣдиться совершенно опытами ни въ точности нашего предположенія, и въ противномъ, т. е. въ невѣрности его.

Само собою разумѣется, что ѣдкое кали, образовавшееся при сказанномъ дѣйствіи извести, впослѣдствіи времени пріобрѣтаетъ изъ воздуха требуемое количество углекислоты, чтобы опять превратиться въ углекислое кали, но известь, оставшаяся въ поташѣ въ ѣдкомъ видѣ превращается не въ углекислую известь, но только въ основную углекислую известь и можетъ такимъ образомъ также быть причиною ѣдкаго вкуса, приписываемаго американскому поташу, потому что она, разумѣется подъ вліяніемъ слизи рта, превращаетъ соотвѣтствующее количество углекислаго кали въ ѣдкое, которое, не смотря на незначительное количество, въ коемъ оно образуется, по большой растворимости своей оказывается чувствительнымъ ѣдкимъ вкусомъ.

Сказанная основная углекислая известь, окружая частички поташа, защищаетъ его конечно нѣкоторымъ образомъ и отъ сырости, потому что она не имѣетъ свойства притягивать влаги и не принадлежитъ къ солямъ расплывающимся, какъ самый поташъ.

Находящіяся въ растеніяхъ марганцовыя и желѣзныя соединенія встрѣчаются и въ поташѣ, а превращаясь при прокалкѣ его въ такія соединенія которымъ свойственны цвѣта: зеленый, голубой, синій, красный, естественно могутъ быть причиною нѣкотораго окрашиванія поташа. Кромѣ же этихъ металлическихъ солей, естественнымъ образомъ принадлежа-

щихъ къ поташу, къ нему могутъ еще примѣшиваться частицы желѣзныхъ и мѣдныхъ соединеній, происходящія отъ инструментовъ и сосудовъ, употребляемыхъ при добываніи поташа, которыя также могутъ содѣйствовать окрашиванію поташа.

Послѣ прокалки поташа остается уложить его въ бочки и вотъ что объ этомъ говорится въ руководствѣ къ добыванію всякаго рода поташа и пр. Г. А. А. «Поташъ набивается вскорѣ послѣ каленія еще теплый. Онъ долго и хорошо можетъ сохраняться отъ сырости и лежитъ иногда по году на открытомъ мѣстѣ безъ поврежденія. Даже иногда случается, что поташъ при наводненіи или потопленіи, бываетъ по недѣли въ водѣ, отчего никогда не вытекаетъ изъ бочки, внутри которой образуется только сырая корка, называемая *затечкою*, въ срединѣ же поташъ остается сухимъ.»

«Да и самое сохраненіе поташа зависитъ отъ свойства его втягивать въ себя сырость: пока первый слой вбираетъ въ себя влагу, второй за нимъ остается сухимъ; — по этому надобно всѣми средствами стараться дѣлать бочки самыя плотныя и крѣпкія, потому что чѣмъ меньше будетъ проходить въ бочку сырости, тѣмъ тоньше будетъ слой затечки.»

«Иногда же, на нѣкоторыхъ заводахъ, набиваютъ прокаленный поташъ въ бочки не тотчасъ, когда онъ остынетъ, а спустя нѣсколько дней. Это дѣлаютъ съ тѣмъ намѣреніемъ, что поташъ сильно втягивая въ это время влагу изъ воздуха, становится тяжелѣе и даетъ привѣсъ въ пользу производителя. Но такая и всякая подобная хитрость много вредитъ добротѣ поташа, потому что онъ дѣлается слабымъ и неспособнымъ къ сохраненію.» Бочки дѣлаются изъ крѣпкаго дерева и вмѣщаютъ въ себя обыкновенно до 26 пудовъ поташа.

Въ этомъ видѣ, онъ для заграничной торговли отправляется преимущественно къ архангельскому и петербургскому портамъ, гдѣ подвергается, такъ называемый браковкѣ; внутренняя же продажа поташа производится преимущественно на нижегородской ярмаркѣ.

Въ томъ же самомъ руководствѣ приводится разсчетъ заводскаго дѣла, заимствованный у Г. Усова; но такъ какъ этотъ расчетъ былъ сдѣланъ въ 1825 году, а съ тѣхъ поръ разумѣется измѣнилась и плата рабочимъ и наконецъ самая обработка поташа, то мы считаемъ лишнимъ выставлять его здѣсь.

Можно только будетъ воспользоваться оттуда свѣденіями относительно числа людей необходимыхъ для поташнаго завода

Прикащиковъ	2
Рабочихъ парныхъ	4
Заносчиковъ	3
Дрововозовъ	2
Котельщиковъ	2
Суселенниковъ	2
Калильщиковъ	2
При конюшнѣ	2
Стряпокъ	2
Запасныхъ	3
Всего	24 ч.

и сверхъ того 8 лошадей. Мы замѣтимъ здѣсь, что весьма полезно было бы, если бы хотя одинъ изъ прикащиковъ имѣлъ химическія познанія, или по крайней мѣрѣ былъ знакомъ со всѣми химическими испытаніями, относящимися къ поташному дѣлу, а такихъ людей благодаря правительству не трудно отыскать нынче между тѣми, которыя получили образованіе или въ тѣхъ заведеніяхъ, которыхъ

спеціальная цѣль приложеніе науки къ промышленности или въ которыхъ устроены, такъ называемые реальныя классы.

Но молодые люди эти разумѣется могутъ принести тогда только пользу, когда хозяева заводовъ будутъ всѣми мѣрами поощрять ихъ къ химическимъ занятіямъ, а не издѣваться надъ ними, и вообще показывать уваженіе свое передъ наукою.

—

3). *Добываніе низшихъ сортовъ поташа.*

Сюда относится добываніе у насъ шадрика или смольчуга, и въ Швеціи Охраса или Окраса.

Шадрикъ прежде добывался у насъ въ значительномъ количествѣ даже на поташныхъ заводахъ, откуда его требовали мыловары, привыкшіе къ его употребленію, но нынче преимущественно занимаются приготовленіемъ его зимою крестьяне, деревней прилегающихъ къ стеклянным или мыловареннымъ заводамъ, а также скупается шадрикъ и на поташные заводы гдѣ передѣлывается на поташъ.

Онъ имѣетъ только внутреннее употребленіе и встрѣчается подъ двумя названіями собственно *шадрика* и *самоосадочнаго шадрика*, которыя разнятся между собою, какъ по виду такъ и по способу приготовленія.

Шадрикъ перваго рода, такъ называемый естественный, встрѣчается чаще въ продажѣ и получается слѣдующимъ образомъ: зимою съ первымъ выпавшимъ снѣгомъ расчищаютъ мѣсто, на которомъ предполагаютъ производить сожиганіе лѣса; потомъ срубаютъ деревья, выбирая къ тому преимущественно ильмъ и вязъ, разрубаютъ на полѣнья и складываютъ

въ кучу такъ, чтобы она имѣла около сажени вышины и трехъ сажень длины. Груду эту зажигаютъ и къ ней подвозятъ еще лѣсу, въ теченіи 2 недѣль; въ продолженіи чего набирается значительное количество золы. На эту золу, еще горячую, накладываютъ снѣгъ и смѣшиваютъ его съ золою, снѣгъ растаивая выщелачиваетъ золу, вытекая въ видѣ густаго поташнаго сусла. Сусло это собираютъ и прокаливаютъ.

Прокалка полученнаго сусла также производится на открытомъ воздухѣ. Для сего складываютъ костеръ слѣдующимъ образомъ: сперва стелютъ толстыя лежни, и на нихъ кладутъ осиновыя дранки, потомъ слой сусленнаго тѣста, на него опять дранки, но только на крестъ съ прежнимъ рядомъ, потомъ опять сусленное тѣсто и т. д. до тѣхъ поръ пока куча не выйдетъ въ сажень вышины.

При этой кладкѣ наблюдаютъ, чтобы дранки были сухи, чтобы нижнія были толще верхнихъ и вообще чтобы дранки одного ряда были одинаковаго размѣра. За тѣмъ кучу затапливаютъ снизу. И работа идетъ успѣшно тогда, когда куча осядаетъ медленно, т. е. дранки не горятъ быстро, но пепелятся и притомъ такъ ровно, что высшій рядъ тогда только начинаетъ горѣть, когда низшій уже совершенно изпепелился; для сего-то по возможности въ одномъ ряду дранки и кладутся одинаковой величины.

Когда горѣніе кончилось, то на верху остается зола, которая можетъ идти въ слѣдующій разъ на прокалку вмѣстѣ съ сусломъ, а внизу собирается почти сплавленный шадрикъ, который разбиваютъ на куски и отпускаютъ въ продажу. Онъ имѣетъ темносѣровато-зеленый цвѣтъ, стекловатый видъ и сильный щелочный вкусъ.

Самоосадочный шадрикъ дѣлается тоже зимою, но гораздо проще; для этаго дерева не рубятъ, но

обкладываютъ на аршинъ полѣньями, которыя зажигаютъ. Тогда дерево сгараетъ и зола, растворяясь въ замерзшей водѣ, заключающейся въ деревѣ, стекаетъ по поверхности его и по пути своему прокаливается. Удобнѣе это происходитъ въ деревѣ дупловатомъ, которое для сего преимущественно и выбираютъ; тогда зола стекаетъ внутрь и лучше прокаливается. Полученный такимъ образомъ шадрикъ бываетъ сплавленъ и имѣетъ сѣрозеленый цвѣтъ, отличается большею легкостью и не столь ѣдкимъ вкусомъ отъ перваго, очевидно болѣе содержащаго поташа. Шадрикъ почитается хорошимъ, когда серебряная вещь опущенная въ растворъ его темнѣетъ и получаетъ видъ чугуна—это зависитъ конечно отъ сѣрнистыхъ соединенiй, заключающихся въ немъ и происходящихъ отъ разложенiя сѣрнокислыхъ солей помощью угля при прокаливанiи золы.

Шадрикъ, полежавъ на воздухѣ, распадается въ бѣлый порошокъ, что зависитъ отъ поглощенiя углекислымъ кали, въ немъ заключающимся, влаги изъ воздуха.

Въ этомъ видѣ онъ употребляется даже для подмѣшиванiя хорошихъ сортовъ поташа.

Добыванiемъ шадрика у насъ много занимаются въ Костромской и Владимiрской губернiяхъ.

Въ Швецiи охрасъ или окрасъ приготовляется совершенно подобнымъ же образомъ. Для этого сожигаютъ старыя буковыя деревья, отъ полученной золы отбираютъ камушки, уголь и т. п. смачиваютъ водою, чтобы составить тѣсто, которое накладываютъ на еловыя полѣнья положенныя рядомъ, на этотъ слой тѣста кладутъ еще полѣнья на крестъ съ нижнимъ рядомъ, потомъ слой тѣста и т. д. Костеръ зажигаютъ и стараются чтобы огонь былъ какъ можно

сильнѣе; тогда зола разжигается, дѣлается красною и стекаетъ чрезъ горящія полѣнья. Когда это совершится, то костеръ разбрасываютъ; сплавленную горячую золу бьютъ жердями и облѣпляютъ ею полѣнья, такъ что она получается въ видѣ твердой массы темносиневатаго цвѣта съ бѣлозеленоватыми пятнами. Эту массу соскабливаютъ потомъ съ полѣньевъ и отпускаютъ въ продажу.

Постараемся разобрать точно ли выгоденъ подобный способъ полученія поташа, какъ нѣкоторые находятъ у насъ дѣланіе шадрика. Нѣтъ спора, что онъ продается хорошо и доставляетъ крестьянамъ, занимающимся этимъ дѣломъ, достаточное вознагражденіе за трудъ, иначе они бы и не занимались этимъ; но довольно ли этаго, чтобы быть ему въ числѣ средствъ увеличивающихъ народную промышленность? Ясно, что тоже количество дровъ, обработанныхъ надлежащимъ образомъ, дастъ непремѣнно болѣе полезнаго вещества, т. е. углекислаго кали, чѣмъ при описанной обработкѣ, потому что весь кремнеземъ, заключающійся въ растеніяхъ, соединится при этомъ съ кали, заимствованномъ изъ углекислаго кали и тѣмъ уменьшитъ количество сего послѣдняго, кромѣ сего кремнекислое кали, остекловавшись и будучи не растворимо, закроетъ собою и другія растворимыя части шадрика и тѣмъ уменьшитъ количество сихъ послѣднихъ.

По этому добываніе шадрика, въ Россіи, годъ-отъ-года упадаетъ. Отъ того что убѣжденіе въ выгодѣ добыванія и покупки поташа болѣе и болѣе распространяется между промышленниками.

—

4). *Очищеніе поташа.*

Нѣсколько разъ выше нами было замѣчено, что поташъ, встрѣчаемый обыкновенно въ продажѣ, содержитъ кромѣ углекислаго кали, составляющаго его существенную часть, и другія соли, большею частію каліевыя же соединенія, и хотя при производствѣ поташа показаны были, какія мѣры предпринимаются, чтобы освободить его по возможности отъ постороннихъ примѣсей, но этаго достигаютъ только отчасти и тотъ сортъ продажнаго поташа, который содержитъ въ себѣ до 85% почитается самымъ лучшимъ.

Вещества, которыя въ поташѣ находятся въ наибольшемъ количествѣ, какъ это тоже показано было, суть: сѣрнокислое кали, хлористый калій и кремнекислое кали. Убѣдиться въ существованіи этихъ примѣсей не трудно. Когда въ растворѣ поташа, предварительно насыщенномъ азотною кислотою, баритовая соль производитъ бѣлый осадокъ, не растворимый въ азотной кислотѣ, то это признакъ того, что поташъ содержитъ въ себѣ сѣрнокислое кали. Если растворъ азотнокислаго серебра въ разстворѣ поташа, такимъ же образомъ подготовленномъ, производитъ муть, неизчезающую отъ азотной кислоты, то это показываетъ, что въ немъ находятся хлористыя соединенія. Наконецъ, если азотная кислота въ разстворѣ поташа, насыщенномъ этою кислотою, производитъ клочья, то это служитъ указаніемъ существованія въ немъ кремнекислаго кали. Присутствіе неразстворимыхъ частей обнаруживается въ поташѣ процѣживаніемъ разствора его, если на цѣдилкѣ оказывается остатокъ. Зная же какія примѣси находятся въ поташѣ, можно и назначить способъ его очищенія: такъ можно воспользоваться меньшею разстворимостью нѣкоторыхъ солей

противъ углекислаго кали, чтобы выкристаллизовывать первыя изъ сгущеннаго разствора и т. п. или поступать какъ это при нижеслѣдующемъ способѣ очищенія увидимъ:

Наливаютъ на пять частей поташа, 3 части мягкой холодной воды и потому холодной, что другія соли не такъ разстворимы въ холодной водѣ, какъ углекислое кали. При частомъ мѣшаніи оставляютъ разстворъ этотъ на 12 часовъ, потомъ даютъ ему отстояться, жидкость съ отстоя сливаютъ и процѣживаютъ сквозь пропускную бумагу и полотно, которыя раздѣляютъ еще другъ отъ друга соломою съ тѣмъ, чтобы они не слипались между собою и не затрудняли бы процѣживанія. На осадокъ наливаютъ въ половину противъ перваго количества воды и поступая подобно вышеописанному, сливаютъ жидкость съ образовавшагося отстоя. За тѣмъ и въ третій разъ поступаютъ такимъ же образомъ, наливая воды, только въ половину противъ употребленной во второй разъ. Полученные щелоки сливаютъ вмѣстѣ, нагрѣваютъ до густоты жидкой патоки и даютъ охлаждаться. При этомъ углекислое кали, заимствуя 2 экивалента воды, выдѣляется въ видѣ кристалловъ, къ которымъ едва только примѣшивается нѣкоторое количество сѣрнокислаго кали. Послѣ сего все выливаютъ на воронку, установленную надъ чашкою, для того, чтобы щелокъ стекалъ съ кристалловъ. При совершенномъ остываніи щелока, еще образуются кристаллы, которые подобнымъ же образомъ собираются на воронкѣ. Маточный разсолъ содержитъ въ себѣ кромѣ углекислаго кали тѣ примѣси поташа, которыя въ остальномъ количествѣ воды могли остаться разстворенными, а потому его уже болѣе не сгущаютъ для полученія изъ него углекислаго кали. Полученные кристаллы растираютъ съ такимъ количествомъ воды,

приливая ее мало по малу, чтобы разстворилось одно только углекислое кали; разстворъ процѣживаютъ и выпариваютъ до кристаллизаціи; маточный разсолъ еще разъ выпариваютъ до кристаллизаціи и кристаллы обмываютъ слегка холодною водою, а за тѣмъ выпариваютъ ихъ до суха въ чистомъ желѣзномъ котлѣ или фарфоровой чашкѣ. Этотъ способъ очищенія легко объяснить: при промываніи поташа малыми количествами воды, послѣдняя разстворяетъ преимущественно углекислое кали и другія легко разстворимыя соединенія, неразстворимыя же частички поташа и большая часть сѣрнокислаго и кремнекислаго кали остаются въ отстоѣ, а хлористый калій — въ маточномъ разсолѣ стекающемъ съ кристалловъ. Кристаллы растертые съ водою оставляютъ все сѣрнокислое кали и даютъ почти чистое углекислое кали по выпариваніи до суха, если при этомъ разстворъ ихъ былъ доведенъ вторично до кристаллизаціи и если отъ этихъ кристалловъ осторожно былъ отдѣленъ маточный разсолъ, въ коемъ тогда остался хлористый калій. Кремнекислое же кали частію выдѣлится, какъ мы уже замѣтили, при обмываніи поташа холодною водою, частію превращается дѣйствіемъ углекислоты воздуха (съ которымъ разстворъ очищаемаго поташа находится въ весьма частомъ соприкосновеніи) въ углекислое кали, и наконецъ частію будетъ заключаться въ маточномъ разсолѣ. При этомъ способѣ очищенія поташа получается нѣсколько менѣе, но за то и почти чистое углекислое кали, если работа была ведена только согласно вышепоказанному, со всѣмъ вниманіемъ и съ требуемою тщательностію. Выдѣляемыя же примѣси поташа годятся еще къ другимъ употребленіямъ.

Менѣе совершеннымъ можно почесть обыкновенный способъ очищенія поташа, состоящій въ томъ,

что, повторенными выщелачиваніями поташа малыми количествами воды, полученный щелокъ прямо выпариваютъ до суха, остатокъ еще разъ разтворяютъ въ равномъ количествѣ воды, чтобы по возможности выдѣлить кремнеземъ, и процѣженный разтворъ оставляютъ нѣсколько дней; потомъ опять выпариваютъ до суха; полученный такимъ образомъ очищенный поташъ содержитъ болѣе чѣмъ предъидущій хлористаго калія и сѣрнокислаго кали.

Иные выщелачиваютъ поташъ двойнымъ количествомъ горячей воды, выпариваютъ щелокъ до появленія звѣздообразныхъ кристалловъ, принадлежащихъ сѣрнокислому кали и отчасти хлористому калію, даютъ этимъ солямъ выкристаллизовываться; сливаютъ щелокъ съ кристалловъ, выпариваютъ до суха и сухой остатокъ, разтворивъ въ маломъ количествѣ воды и процѣдивъ разтворъ, выпариваютъ до суха.

Наконецъ еще нѣкоторые очищаютъ поташъ тѣмъ, что продажному поташу даютъ полежать на воздухѣ столько, чтобы онъ расплылся, къ этому густому разтвору приливаютъ немного воды, процѣживаютъ, и процѣженный разтворъ выпариваютъ до суха; но при этомъ разумѣется поташъ еще менѣе очищается.

Хорошо очищенный поташъ не долженъ при разтвореніи своемъ оставлять клочьевъ а также и при прибавленіи къ разтвору азотной кислоты, не показывать подобнаго же явленія, происходящаго отъ содержащагося въ поташѣ кремнезема; разтворъ его, предварительно пересыщенный азотною кислотою, также не долженъ сильно мутиться отъ прибавленія азотнокислаго серебра и хлористаго барія.

Хотя очищенный такимъ образомъ поташъ и не есть чистое углекислое кали, но въ большой части случаевъ можетъ замѣнить его, разумѣется, съ боль-

шею выгодою, потому что онъ обойдется дешевле, чѣмъ приготовляемое нарочно углекислое кали.

Нѣсколько странно, что поташъ отпускается заводчиками въ продажу съ такимъ значительнымъ количествомъ примѣсей, большею частію негодныхъ къ тѣмъ употребленіямъ, для коихъ онъ назначается, когда на самыхъ поташныхъ заводахъ можно бы предпринять очищеніе его съ весьма незначительными издержками, которыя даже совершенно оплатились бы, уменьшеніемъ издержекъ за провозъ поташа къ главнымъ мѣстамъ употребленія его, столь отдаленнымъ отъ поташныхъ заводовъ. Принимая всѣ эти обстоятельства въ соображеніе нельзя не согласиться съ тѣмъ что весьма желательно, чтобы поташные заводчики для собственной своей пользы, оставили бы старый обычай отпускать въ продажу поташъ, такъ мало годный къ прямому его употребленію, а главное, чтобы они болѣе не подмѣшивали къ нему вовсе ничего посторонняго. Стоитъ только, чтобы доброе дѣло было начато, послѣдователи уже будутъ по неволѣ, когда потребители убѣдятся въ выгодѣ покупки такого улучшеннаго поташа, даже при нѣсколько возвышенной на него цѣнѣ, при чемъ разумѣется и самые поташные заводчики останутся также съ барышомъ. Такъ что можно сказать, что при этомъ дѣлѣ, какъ и вообще въ промышленныхъ и торговыхъ дѣлахъ, добросовѣстныя занятія и поступки вознаградятъ, какъ производителей, такъ и потребителей.

5). *Проба поташа алкалиметромъ и по способу Вилля и Фрезеніуса.*

Чтобы опредѣлить достоинство продажнаго поташа а также и золы т. е. количество содержащагося

въ нихъ углекислаго кали съ достаточною точностію, можетъ служить алкалиметръ, который хотя и описанъ былъ въ первой части этой книги, но котораго употребленіе для опредѣленія достоинства поташа и подобныхъ соединеній мы считаемъ не лишнимъ показать во всей подробности.

Алкалиметръ есть стеклянная хорошо калиброванная трубка изъ толстаго стекла, которой емкость раздѣлена на 100 равныхъ частей, означенныхъ черточками на одномъ боку трубки; дно алкалиметра дѣлается плоскимъ и имѣетъ поддонокъ, что позволяетъ удобно ставить этотъ инструментъ. Проба этимъ инструментомъ производится весьма просто, берутъ какую нибудь часть отъ испытуемаго поташа напр. 1 (золотникъ и распускаютъ въ перегнанной водѣ; если же проба дѣлается надъ золою, то полученный разстворъ процѣживаютъ. Для избѣжанія потери разумѣется разствореніе поташа и собираніе щелока изъ золы производится въ томъ же сосудѣ, въ которомъ намѣреваются дѣлать испытаніе, и къ этому можетъ служить простая чашка или стаканъ. Послѣ сего отвѣшиваютъ такое количество сѣрной кислоты, которое по эквивалентному отношенію требуется, чтобы насытить употребленное для пробы количество поташа, принимаемаго за чистое углекислое кали; безъ сомнѣнія должно быть обращено при этомъ вниманіе на чистоту кислоты и на крѣпость ея, разумѣется, что всего лучше употребить для сего крѣпкую 66° кислоту, какъ наиболѣе чистую; но впрочемъ это вовсе не есть необходимость, надобно только знать точно, что въ слабой кислотѣ нѣтъ другихъ кислотъ въ примѣси, и процентное содержаніе крѣпкой водной кислоты. Для чего должно ее предъ испытаніемъ попробовать на реагенты, какъ это показано было при сѣрной кислотѣ и по удѣльному вѣсу или ареометру

опредѣлить ея крѣпость, по которой легко найти въ таблицахъ и процентное содержаніе въ ней крѣпкой кислоты. Такъ напр. для 1 золотника поташа крѣпкой кислоты показывающей 66° по ареометру и удѣльный вѣсъ въ 1,84 должно употребить, пропорціонально отношенія эквивалентовъ этихъ веществъ, то есть 69,40: эквивалента принадлежащаго чистому углекислому кали и 49,16 крѣпкой сѣрной кислотѣ, — выйдетъ что на 1 золотникъ поташа надобно 68 долей кислоты; но если бы кислоту пришлось употребить сорокаградусную, то разумѣется число это должно было бы удвоить. Слѣдовательно при такой пробѣ всегда должно быть опредѣлено количество кислоты, по ея достоинству, разумѣется, если въ первый разъ ее употребляютъ, но слѣдовать указаніямъ какой нибудь книги въ числовыхъ величинахъ, не соображаясь съ правилами стехіометріи, — какъ уже это нѣсколько разъ было нами повторено, — не благоразумно.

Отвѣшенное такимъ образомъ количество кислоты вливаютъ въ алкалиметръ, намазывая при этомъ саломъ носочикъ сосуда, въ которомъ производилось взвѣшиваніе, съ тѣмъ чтобы кислота не могла литься по наружнымъ стѣнкамъ его, отчего разумѣется произошла бы неминуемо потеря, и потомъ дополняютъ водою осторожно и мало по малу всѣ 100 градусовъ алкалиметра; при чемъ водою этою выполаскиваютъ совершенно сосудъ въ которомъ взвѣшивалась кислота до тѣхъ поръ, пока вытекающая изъ него вода не оказываетъ болѣе кислой реакціи, т. е. не дѣйствуетъ на синюю лакмусовую бумажку. При этомъ также наблюдаютъ, чтобы воды пришлось въ восемь или десять разъ болѣе противъ употребленной кислоты. Налитую воду перемѣшиваютъ съ кислотою стеклянною палочкою, ибо въ противномъ случаѣ кислота осталась бы вся внизу.

Самая проба производится слѣдующимъ образомъ: изъ алкалиметра, котораго край обмазанъ саломъ, для предупрежденія потери, выливаютъ разбавленную кислоту по немногу въ чашку съ испытуемымъ растворомъ поташа или золы, мѣшая жидкость послѣ каждой приливки стеклянною палочкою, и когда замѣчается уже сильное шипѣніе бросаютъ туда лакмусовую или георгиновую бумажку и продолжаютъ приливаніе до тѣхъ поръ, пока бумажка не покраснѣетъ; но это еще не вѣрный признакъ насыщенія кислотою, ибо бумажка можетъ покраснѣть и отъ углекислоты, отдѣляющейся при этомъ обильно; для сего подносятъ ее къ свѣчкѣ, и если по испареніи воды она принимаетъ еще прежній цвѣтъ, то приливаніе продолжаютъ, впрочемъ легко даже отличить и по цвѣту, произошло ли окрашиваніе отъ сѣрной кислоты или отъ углекислоты: цвѣтъ первой яркокрасный, тогда какъ второй темнѣе; но впрочемъ на это не должно полагаться, тѣмъ болѣе, что различить настоящее насыщеніе, отъ неполнаго, какъ уже это нами показано, такъ легко. Когда насыщеніе совершилось, то стоитъ только посмотрѣть сколько отлилось жидкости изъ алкалиметра, чтобы судить о количествѣ углекислаго кали въ поташѣ или въ золѣ, подверженныхъ этому испытанію; ибо очень естественно, что если 100 частей было достаточно для насыщенія взятаго нами количества поташа, принятаго за чистое углекислое кали, то недостатокъ въ этомъ веществѣ будетъ непремѣнно пропорціоналенъ оставшейся сѣрной кислотѣ, а слѣдовательно и число градусовъ, прилитаго для насыщенія раствора, можетъ прямо показать процентное содержаніе углекислаго кали въ испытуемомъ поташѣ. Для большей вѣрности лучше произвести эту пробу, двумя лицами и взять среднее число результатовъ обоихъ испытаній.

Объяснимъ нѣкоторыя явленія, замѣчаемыя при этомъ испытаніи, такъ напр. ясно что сѣрная кислота соединяется съ кали, вытѣсняя соединенную съ нимъ углекислоту, но сначала пробы не замѣчается отдѣленія ея, происходящаго обыкновенно съ сильнымъ шипѣніемъ послѣ нѣкотораго времени: это отъ того, что отдѣленная углекислота поглощается углекислымъ кали, съ которымъ составляетъ кислую соль, которая, при дальнѣйшемъ приливаніи кислоты, отдѣляетъ уже углекислоту въ двойномъ количествѣ, а потому шипѣніе происходитъ иногда такъ сильно, что если сосудъ былъ слишкомъ наполненъ испытуемой жидкостью, или въ разъ слишкомъ много было прилито кислоты, то жидкость можетъ даже выброситься изъ чашки, противъ чего разумѣется надобно взять мѣры предосторожности, ясно указываемыя причиною, отъ которой подобное можетъ случиться.

Способъ этотъ совершенно практическій и достаточно удовлетворяетъ требованіямъ промышленности, но нельзя назвать его вполнѣ точнымъ, потому что въ поташѣ встрѣчаются иногда и другія соединенія, также разлагаемыя сѣрною кислотою, которыя насыщаясь ею, могутъ ввести въ ошибку въ количествѣ углекислаго кали и показать поташъ или золу болѣе богатыми этимъ веществомъ. По этому Вилль и Френіусъ употребляютъ другой способъ для опредѣленія количества углекислаго кали, именно по количеству углекислоты вытѣсняемой изъ углекислаго кали поташа. Эта проба производится въ особенномъ приборѣ слѣдующимъ образомъ: берутся двѣ колбы которыя можно замѣнить обыкновенными медицинскими стклянками съ широкими горлами, и въ одну изъ нихъ, которая по больше вмѣстимостью, около 16 золотниковъ, кладется опредѣленное количество испытуемаго и предварительно высушеннаго поташа, за-

вернутаго въ бумажкѣ, съ тѣмъ чтобы онъ не разсорился по стклянкѣ, и сосудъ этотъ наливается до одной трети водою. Въ другую же колбу нѣсколько меньшаго размѣра наливается до половины, крѣпкая сѣрная кислота. Оба эти сосуда закрываются плотно пробками и соединяются между собою стеклянною трубкою, которая изъ колбы съ поташемъ начинается у самаго горла стклянки, а другимъ концемъ погружается въ сѣрную кислоту, находящуюся во второй колбѣ, до дна ея. Сверхъ того каждая колба имѣетъ особую трубку; въ первую, т. е. въ ту, которую съ поташомъ, трубка проходитъ въ поташный разстворъ до дна колбы во вторую: а другая трубка только входитъ въ ея горло. Приготовленный такимъ образомъ снарядъ взвѣшивается на вѣрныхъ вѣсахъ и для произведенія испытанія, закрываютъ маленькимъ восковымъ шарикомъ, отверстіе трубки, идущей въ поташный разстворъ и начинаютъ высасывать воздухъ изъ трубки другаго сосуда. Тогда воздухъ устремляется изъ сосуда съ поташомъ въ сосудъ съ сѣрною кислотою, и слѣдовательно въ первомъ дѣлается рѣже, такъ что когда прекратится вытягиваніе его (которое производится посредствомъ рта), то наружный воздухъ входя въ сосудъ съ сѣрною кислотою, давленіемъ своимъ заставитъ часть сѣрной кислоты перейти въ сосудъ съ поташомъ. Перешедшая сѣрная кислота разлагаетъ углекислое кали, котораго углекислота, выдѣляясь, по неимѣнію другаго выхода, должна неминуемо идти по трубкѣ, соединяющей обѣ колбы, и проходя сѣрную кислоту во второй колбѣ, оставитъ въ ней всю увлеченную ею воду, а затѣмъ выйти на воздухъ по трубкѣ, служившей для вытягиванія воздуха. При дѣйствіи сѣрной кислоты на разстворъ поташа послѣдній такъ нагрѣвается, что значительно разширяется и разширяетъ также воздухъ,

надъ нимъ находящійся, который въ слѣдствіи этаго переходитъ во второй сосудъ; но когда дѣйствіе кончится и разстворъ охладившись принимаетъ прежній объемъ, то воздухъ втораго сосуда для уравновѣшиванія съ воздухомъ заключающимся въ первомъ сосудѣ, сдѣлавшимся рѣже отъ охлажденія жидкости, занявшей прежній объемъ, переброситъ еще часть сѣрной кислоты. Этому способствуетъ въ началѣ испытанія и то, что отдѣляющаяся углекислота поглощается поташнымъ разстворомъ, въ которомъ составляется полуторокислое или кисло-углекислое кали. Такимъ образомъ дѣйствіе можетъ идти предоставленное самому себѣ, безпрерывно. Однако, чтобы ускорить его, повторяютъ высасываніе воздуха изъ втораго сосуда до тѣхъ поръ, пока переходящая сѣрная кислота не будетъ производить шипѣнія въ колбѣ съ поташомъ, что служитъ признакомъ, что все углекислое кали уже разложено. Но какъ углекислота остается еще частію надъ жидкостью а частію и въ самой жидкости, перваго сосуда, то чтобы выгнать ее совершенно оттуда, вытягиваютъ опять воздухъ изъ второй колбы, и переводятъ столько сѣрной кислоты, чтобы жидкость значительно нагрѣлась, отчего углекислота уже вытѣсняется вся изъ жидкости. Для изгнанія же ея изъ пространства надъ жидкостью, снимаютъ восковой шарикъ съ трубки перваго сосуда, и снова начинаютъ высасывать воздухъ, чрезъ трубку втораго сосуда, при чемъ воздухъ, проходя въ открытый конецъ трубки и проходя чрезъ поташный разстворъ, будетъ съ собою увлекать во второй сосудъ и углекислоту, находящуюся въ первой колбѣ; это послѣднее высасываніе продолжаютъ довольно значительное время, съ тѣмъ чтобы изгнать всю углекислоту изъ снаряда. За тѣмъ, давъ снаряду охладиться и обтеревъ его, взвѣшиваютъ для того, чтобы

опредѣлить потерю вѣса, которая разумѣется будетъ принадлежать углекислотѣ, а такъ какъ 8 частей послѣдней соотвѣтствуютъ 25 частямъ углекислаго кали, то легко опредѣлить количество сего послѣдняго въ испытуемомъ поташѣ.

Однакожъ должно замѣтить, что если въ поташѣ будутъ находиться сѣрнистыя соединенія или сѣрноватисто и сѣрнисто-кислыя соли, то сѣрная кислота выдѣлитъ также водосѣрную и сѣрнистую кислоты, которыя улетучатся вмѣстѣ съ углекислотою и слѣдовательно введутъ въ ошибку. Чтобы устранить это кладутъ въ первую колбу (разумѣется передъ взвѣшиваніемъ еще) краснаго хромокислаго кали, которое превращаетъ вышеупомянутыя кислоты въ воду и сѣрную кислоту, соединяющуюся съ окисью хрома. Предосторожность эта еще болѣе необходима при испытаніи, этимъ же способомъ, соды, особенно искуственной, гдѣ подобнаго рода примѣси всегда почти находятся. Въ случаѣ если въ поташѣ или въ водѣ находится ѣдкая щелочь, то во избѣжаніе ошибки при испытаніи, по которомъ въ этомъ случаѣ соли эти могутъ оказаться менѣе богатыми углекислою щелочью, прокаливаютъ тотъ поташъ или соду, въ которомъ обнаружена эта примѣсь съ небольшимъ количествомъ хорошо съ нимъ смѣшаннаго углекислаго амміака. При этомъ ѣдкая щелочь присвоивая себѣ отъ амміака углекислоту, превращается въ углекислую соль и тогда уже не можетъ быть ошибки въ опредѣленіи полезнаго вещества въ поташѣ или въ содѣ. Впрочемъ во всякомъ случаѣ лучше прокаливать ихъ предъ испытаніемъ для того, чтобы изгнать притянутую ими изъ воздуха углекислоту, съ которою составляется въ нихъ, соотвѣтствующая поглощенной кислотѣ, часть полуторокислой или кисло-углекислой щелочи.

Присутствіе же ѣдкой щелочи можно узнать слѣ-

дующимъ образомъ: разстворъ поташа или соды осадить хлористымъ баріемъ, отдѣлить процѣживаніемъ жидкость отъ образовавшагося осадка, предохраняя ее при этомъ сколь возможно отъ прикосновенія съ воздухомъ и потомъ пропустить въ нее углекислоту. Если при этомъ будетъ образоваться осадокъ, то это будетъ служить признакомъ присутствія въ поташѣ ѣдкой щелочи, которая превративъ при этомъ испытаніи хлористый барій въ ѣдкій баритъ, оставшійся въ разстворѣ, обнаруживается углекислотою отъ которой происходитъ неразстворимый осадокъ углекислаго барита.

Вилль и Фрезеніусъ при этомъ способѣ предложили торговцамъ представлять достоинство поташа, дробью, у которой числитель выражаетъ процентное содержаніе углекислаго кали, а знаменатель число сто вмѣстѣ съ процентнымъ содержаніемъ воды въ поташѣ, приготовленномъ на заводѣ. Для сего полагаютъ они прокаливать небольшое количество поташа, предъ укладываніемъ его въ бочки, и въ потерю вѣсѣ принимать за вѣсъ воды, потомъ сдѣлавъ пробу поташа по ихъ способу опредѣлить процентное содержаніе углекислаго кали. Такъ положимъ, что при прокалкѣ поташа, онъ потерялъ 8% по вѣсу, а при испытаніи показалъ 78% углекислаго кали, то достоинство его выразится такою дробью $^{78}/_{108}$. Эту дробь они совѣтуютъ заводчикамъ означать на бочкахъ, съ тѣмъ чтобы покупатель изъ другихъ рукъ могъ тотчасъ видѣть настоящее достоинство поташа и также повѣрить испытаніемъ, точно ли онъ остался такого же качества.

Способъ этотъ хотя достаточно вѣренъ, но требуя большой опытности и тщательности въ химическихъ пріемахъ, а также слишкомъ большихъ и вѣрныхъ вѣсовъ, не можетъ быть съ такимъ удобствомъ

употребленъ при заводскихъ изслѣдованіяхъ, какъ первый, нами разсмотрѣнный.

—

II). ПРИГОТОВЛЕНІЕ ЧЕРНАГО и БѢЛАГО ПЛАВНЯ, ЧИСТАГО и ХИМИЧЕСКИ ЧИСТАГО УГЛЕКИСЛАГО КАЛИ.

Углекислое кали есть основаніе плавней или флюсовъ, извѣстныхъ подъ именемъ чернаго и бѣлаго плавня, но для этого оно получается не изъ поташа, но изъ кремортартара, т. е. очищеннаго виннаго камня. Кремортартаръ, (который есть очищенное кислое винно-кислое кали) смѣшивается съ селитрою и смѣсь эта бросается маленькими порціями въ накаленный тигель. При этомъ происходитъ вспышка и если количество селитры было менѣе чѣмъ кремортартара, наприм. на 1 часть первой 3 части послѣдняго, то масса получается чернаго цвѣта; если же по ровнымъ частямъ того и другаго вещества, то цвѣтъ массы остается бѣлымъ. Это различіе въ цвѣтахъ и было причиною ихъ названія: чернаго и бѣлаго плавня, даннаго еще алхимиками. Химическій процессъ, происходящій при этомъ, одинъ и тотъ же: углеродъ винной кислоты сгораетъ на счетъ кислорода азотной кислоты селитры, и въ видѣ углекислоты соединяется съ кали, какъ кремортартара, такъ и селитры; различіе же въ цвѣтахъ происходитъ отъ того, что при приготовленіи чернаго плавня, количество кислорода въ селитрѣ недостаточно, чтобы превратить весь углеродъ винной кислоты въ углекислоту, а потому часть его остается въ видѣ угля; но при бѣломъ плавнѣ, кислородъ находится въ избыткѣ про-

тиву углерода, а потому послѣднiй весь превращается въ углекислоту, и соединяясь съ кали образуетъ углекислое кали, которое имѣетъ бѣлый цвѣтъ.

Черный плавень употребляется для возстановленiя окисловъ неблагородныхъ металловъ, а бѣлый при плавленiи благородныхъ металловъ. Но оба могутъ служить и для приготовленiя чистаго углекислаго кали, для чего ихъ выщелачиваютъ и очищаютъ, какъ мы ниже увидимъ при болѣе выгодномъ приготовленiи углекислаго кали изъ кремортартара. Кремортартаръ и селитра для приготовленiя плавня, назначеннаго для послѣдняго употребленiя, должны быть чисты и селитра должна быть калiева, но для обыкновеннаго употребленiя можно употребить и неочищенный винный камень съ хилiйскою т. е. натровою селитрою.

Чтобы получить чистое углекислое кали изъ кремортартара, послѣднiй крупно-растолченный обмываютъ нѣсколько разъ малыми количествами холодной воды и кристаллическую массу высушиваютъ. Потомъ наполняютъ ею до $^2/_3$ или до $^3/_4$ гессенскiй тигель, внутри вымазанный жидкою смѣсью крахмала съ разстворомъ декстрины или клестера, (разумѣется уже при употребленiи тигля въ дѣло масса эта должна быть совершенно суха). Этотъ слой тѣста накладывается для того, чтобы кали не могло всосаться въ тигель и соединиться съ его кремнеземомъ и глиноземомъ. Такой тигель съ кремортартаромъ подвергаютъ слабому калильному жару до тѣхъ поръ, пока еще отдѣляются горючiе газы. Полученную черную массу выкладываютъ на фарфоровую чашку или въ хорошо вычищенный желѣзный котелъ и обливаютъ 4-мя частями холодной воды, настаиваютъ при слабомъ нагрѣванiи около получаса и разстворъ про-

цѣживаютъ: оставшійся уголь можно выщелочить еще разъ, и процѣдить щелокъ.

Процѣженный разстворъ оставляютъ нѣкоторое время въ фарфоровой чашкѣ на воздухѣ; сливаютъ его съ осадка, выпариваютъ до суха, и сухой остатокъ опять разстворяютъ, даютъ нѣсколько дней опять стоять на воздухѣ и процѣживаютъ, съ тѣмъ чтобы отдѣлить этимъ кремнеземъ, глиноземъ и известь, сдѣлавшіяся неразстворимыми; наконецъ процѣженный разстворъ выпариваютъ до суха и полученное углекислое кали, хотя и содержитъ въ себѣ слѣды хлористыхъ соединеній, извести, магнезіи и кремнезема, но достаточно чисто не только для медицинскаго употребленія, но даже и для аналитическихъ изслѣдованій.

Химически же чистое углекислое кали получается изъ уксуснокислаго кали, прокаливаніемъ послѣдняго въ гессенскомъ тиглѣ (точно также приготовленномъ какъ и при предъидущемъ способѣ), въ соприкосновеніи съ воздухомъ при такой температурѣ, чтобы уксусная кислота разрушилась; при чемъ соотвѣтствующая кали часть, образовавшейся изъ нея углекислоты, остается въ соединеніи съ нимъ въ смѣси съ выдѣленнымъ при этомъ углемъ; черную массу выщелачиваютъ, выпариваютъ до суха и если она еще окрашена, то прокаливаютъ осторожно въ тиглѣ изъ чистаго серебра, поставленномъ въ гессенскій тигель, набитый бѣлою магнезіею. Бѣлую массу разстворяютъ, разстворъ процѣживаютъ и выпариваютъ до суха.

Изъ уксусно-кислаго же кали можно получить углекислое кали и мокрымъ путемъ, пропуская углекислоту въ разстворъ уксусно-кислаго кали въ винномъ спиртѣ крѣпостью 80° по Рихтеру, образующееся углекислое кали по неразстворимости своей въ такомъ

спиртѣ собирается въ видѣ студенистаго осадка, который по отдѣленіи отъ спирта съ уксусной кислотою, выпариваютъ до суха и слегка прокаливаютъ.

Также можно получить углекислое кали химически чистымъ изъ кислаго углекислаго кали, нагрѣваніемъ его до 100 градусовъ въ серебряной чашкѣ, при чемъ вся вода и половина углекислоты выдѣляются.

Кислое углекислое кали можетъ весьма удобно служить къ полученію чистаго углекислаго кали, потому что приготовить чистую кислую соль гораздо легче чѣмъ среднюю. Кислое углекислое кали получается совершенно такъ какъ кислый углекислый натръ, приготовленіе котораго мы покажемъ въ своемъ мѣстѣ.

III). СѢРНОКИСЛОЕ КАЛИ ИЛИ АРКАНУМЪ.

Соль эта есть соединеніе по равнымъ эквивалентамъ кали и безводной сѣрной кислоты, и состоитъ слѣдовательно изъ 47 частей перваго и 40 частей второй. Она встрѣчается въ видѣ прозрачныхъ, безцвѣтныхъ октаедрическихъ кристалловъ, вкусъ имѣетъ неприятный и горькосоленый.

Въ промышленности сѣрнокислое кали имѣетъ отдѣльное употребленіе только въ квасцовомъ производствѣ, но рѣдко приготовляется нарочно, потому что получается въ большомъ количествѣ побочно при разныхъ производствахъ; но такъ какъ соль эта употребляется также въ медицинѣ, то получаются иногда заказы на приготовленіе ее въ хорошихъ кристаллахъ на химическихъ заводахъ.

Сѣрнокислое кали приготовляется въ 1-хъ изъ ос-

татковъ отъ перегонки крѣпкой водки изъ каліевой селитры; во 2-хъ, изъ худыхъ сортовъ поташа, въ которомъ находится много сѣрнокислаго кали, и въ 3-хъ, какъ побочный продуктъ при полученіи соды изъ сѣрныхъ огарковъ, оставшихся отъ гонки соляной кислоты изъ поваренной соли и азотной кислоты изъ хилійской селитры, о чемъ будетъ подробнѣе изъяснено при содовомъ производствѣ.

Для полученія изъ перваго матеріала, узнаютъ сначала, не осталось ли въ немъ селитры, что обнаруживается тѣмъ, что къ насыщенному разствору этаго остатка приливаютъ равный объемъ крѣпкой сѣрной кислоты, смѣсь эту доводятъ до кипѣнія, потомъ снимаютъ съ огня и по прекращеніи кипѣнія погружаютъ осторожно въ нее довольно большой кусокъ желѣзнаго купороса, и если вокругъ него собирается краснобурая атмосфера, то это служитъ признакомъ присутствія въ такомъ остаткѣ селитры. Тогда массу толкутъ, хорошо перемѣшиваютъ и прокаливаютъ, съ тѣмъ чтобы вся селитра разложилась бы дѣйствіемъ заключающагося въ остаткѣ кислаго сѣрнокислаго кали. За тѣмъ сѣрнокислое кали снова разстворяютъ и если оно оказываетъ кислую реакцію, то уравниваютъ мѣломъ или известью; при этомъ желѣзо, встрѣчаемое весьма часто въ сѣрныхъ огаркахъ, особенно если гонка азотной кислоты производилась въ чугунныхъ цилиндрахъ, осаждается въ видѣ окиси, вмѣстѣ съ малорастворимою сѣрнокислою известью; послѣ нѣкотораго времени, разстворъ сливаютъ съ осадка, процѣживаютъ и выпариваютъ до тѣхъ поръ пока не будетъ показываться на поверхности жидкости звѣздообразныхъ кристалловъ; тогда разстворъ сцѣживаютъ въ деревянную бочку, и даютъ спокойно кристаллизоваться.

Изъ втораго матеріала приготовленіе сѣрнокисла-

го кали производится слѣдующимъ образомъ: поташъ разстворяютъ въ четверномъ количествѣ горячей воды, разстворъ процѣживаютъ и насыщаютъ его сѣрною кислотою до тѣхъ поръ, пока не прекратится шипѣніе. Если при этомъ замѣчается кристаллическій осадокъ, то прибавляется столько воды, чтобы этотъ остатокъ опять разстворился. Жидкости даютъ отстояться и послѣ сего ее выпариваютъ до кристаллизаціи.

—

IV. ХЛОРИСТЫЙ КАЛІЙ.

Вещество это есть соединеніе равныхъ эквивалентовъ калія и хлора, находится въ видѣ четырехъ стороннихъ призматическихъ кристалловъ, вкусъ имѣетъ подобный поваренной соли, только нѣсколько горьковатый, притягиваетъ сырость, при калильномъ жару плавится и при высшей температурѣ даже улетучивается, разстворяется въ трехъ частяхъ воды при 15°, но въ кипячей требуетъ менѣе собственнаго количества. Смѣшиваемое въ порошкѣ съ четвернымъ количествомъ воды, оно производитъ пониженіе температуры на $11\frac{1}{2}$ градусовъ Цельзіуса, тогда какъ поваренная соль только на 2 градуса. Хлористый калій весьма распространенъ въ природѣ, его находятъ въ золѣ всѣхъ растеній, постоянно въ морской, и почти во всѣхъ рѣчныхъ и ключевыхъ водахъ. Также получается онъ побочно при многихъ химическихъ производствахъ въ такихъ большихъ количествахъ, что трудно ему найти сбытъ напр. при добываніи іода изъ соды кильпа или варека, при полученіи винной кислоты изъ виннаго камня, при приготовленіи селитры и бертолетовой соли, при вареніи мыла, дѣланіи стекла и проч.

Въ чистомъ видѣ вещество это не имѣетъ никакого промышленнаго употребленія, но если оно получается побочно въ сухомъ видѣ, или хотя и въ разсолѣ, но когда выпариваніе послѣдняго не будетъ сопряжено вовсе съ издержками, то можетъ служить для полученія соляной кислоты на мѣсто поваренной соли. Впрочемъ тогда только, когда не содержитъ въ себѣ такихъ соединеній, которыя могутъ дать летучія произведенія, портящія качество соляной кислоты. Должно замѣтить, что хлористый калій употребляется для этой цѣли въ большемъ количествѣ противъ обыкновенной соли, именно вмѣсто двухъ ея частей три части.

—

V. ѢДКОЕ, ВОДНОЕ КАЛИ.

Вещество это въ твердомъ видѣ имѣетъ цвѣтъ бѣлый, и вкусъ весьма ѣдкій вяжущій, безъ запаха, плавится ниже температуры краснаго каленія. Водное кали есть соединеніе равныхъ эквивалентовъ кали т. е. окиси калія и воды, и сродство между этими двумя тѣлами такъ сильно, что вода удерживается окисью калія даже при температурѣ краснаго каленія; на воздухѣ ѣдкое кали вскорѣ поглощаетъ влагу и углекислоту изъ которыхъ съ послѣднею соединяется и образуетъ углекислое кали, расплывающееся въ первой. Кали принадлежитъ, къ такъ называемымъ щелочамъ, и есть самое сильнѣйшее соляное основаніе, а потому можетъ вытѣснять прочія основанія изъ разстворимыхъ ихъ соединеній съ кислотами.

Оно оказываетъ весьма сильное разрушительное дѣйствіе на органическія, а преимущественно на азо-

тистыя тѣла вообще, потому что оно присвоиваетъ себѣ ихъ воду и кислоты и тѣмъ разлагаетъ ихъ составъ, а при животныхъ и при всѣхъ азотистыхъ еще по той причинѣ, что оно предрасполагаетъ весь содержащійся въ нихъ азотъ съ требуемымъ количествомъ водорода образовать амміакъ, который по свойству летучести выдѣляется.

Въ сухомъ видѣ вещество это не имѣетъ почти промышленнаго употребленія, но въ видѣ щелока приготовляется при мыловареніи. Однако какъ по значительному требованію воднаго кали въ медицинѣ и при нѣкоторыхъ общеизвѣстныхъ химическихъ занятіяхъ приходится получать заказы на него на химическихъ заводахъ, то мы не преминемъ изложить какъ оно получается. Покажемъ для этой цѣли нѣсколько способовъ, изъ коихъ можно выбрать болѣе соотвѣтствующій тому употребленію для котораго назначается приготовляемое ѣдкое кали. Такъ напр. если оно не требуется совершенно чистымъ, то употребляютъ для сего очищенный (какъ нами уже показано было), поташъ; для приготовленія же болѣе чистаго кали, въ которомъ однако еще будутъ содержаться хлористыя соединенія, берутъ углекислое кали, приготовленное изъ обожженаго виннаго камня, и въ обоихъ случаяхъ углекислое кали разлагаютъ ѣдкою известью. Для полученія же химически чистаго ѣдкаго кали пользуются сѣрнокислымъ кали, легко получаемымъ въ чистомъ видѣ, и его разлагаютъ посредствомъ ѣдкаго барита.

Для полученія по первому способу ѣдкаго кали: въ хорошо вычищенномъ желѣзномъ котлѣ растворяютъ одну часть очищеннаго поташа или углекислаго кали въ десяти и не менѣе какъ въ восьми частяхъ воды; въ это же время гасятъ куски свѣжеобожженной известки, расположенные тонкимъ сло-

емъ въ неглубокомъ сосудѣ, смачивая ихъ сначала теплою водою до тѣхъ поръ, пока куски совершенно не распадутся въ порошокъ, а потомъ, прибавляя столько воды, чтобы составилась смѣсь въ родѣ сливокъ. Разстворъ углекислаго кали въ котлѣ доводятъ до кипѣнія и не прерывая этаго кипяченія прибавляютъ по немногу известковаго молока до тѣхъ поръ, пока взятыя для пробы нѣсколько капель процѣженной жидкости, прилитыя къ слабой сѣрной кислотѣ и къ известковой водѣ, не производятъ въ первой шипѣнія и не мутятъ второй. Тогда въ разстворѣ остается водное кали, а въ осадкѣ углекислая известь. При этомъ надобно обратить непремѣнно вниманіе на то, чтобы кипѣніе въ котлѣ никакъ бы не прекращалось отъ прибавленія холоднаго известковаго молока, для чего оно и прибавляется мало по малу; ибо при безпрестанномъ кипѣніи углекислая известь осаждается въ видѣ зернистаго порошка, отъ котораго разстворъ воднаго кали легко можно выдѣлить; напротивъ же того весьма трудно, когда осадокъ спокойно образуется въ родѣ тѣста, жадно удерживающаго щелокъ.

Хотя количество воды, въ которой разстворяютъ углекислое кали въ десять разъ болѣе того, которое могло бы его разстворить, ибо соль эта требуетъ для своего разстворенія только равнаго количества по вѣсу воды, образующееся изъ углекислаго кали—ѣдкое кали, вещество еще болѣе разстворимое, требуетъ только половиннаго количества воды, а потому послѣдняя для разстворенія находится въ избыткѣ, тѣмъ болѣе, что ѣдкаго кали выходитъ менѣе чѣмъ было углекислаго кали; но это необходимо по слѣдующему соображенію: известь для разложенія кали, должна находиться въ разстворенномъ видѣ, потому что вещества дѣйствующія другъ на друга для успѣшнаго

результата должны находиться въ такомъ состояніи, въ которомъ частички ихъ удобоподвижны; но какъ ѣдкая известь принадлежитъ къ веществамъ весьма малоразстворимымъ, особливо въ кипячей водѣ, то излишекъ воды въ которой разстворено углекислое кали, служитъ именно къ розстворенію извести; ибо въ известковомъ молокѣ она находится по большей части только въ смѣшеніи съ водою, и эта хотя и не значительная часть извести разстворенной въ водѣ отнимаетъ углекислоту отъ соотвѣтствующаго количечества углекислаго кали и превращаетъ его въ ѣдкое кали, а сама въ видѣ углекислой извести, совершенно неразстворимой ни въ водѣ ни въ каліевомъ щелокѣ, выдѣляется изъ предѣла дѣйствія. На мѣсто же устраненной такимъ образомъ извести въ разстворъ поступаетъ другая часть ея, и такимъ образомъ разложеніе идетъ постепенно до тѣхъ поръ, пока все количество углекислаго кали не будетъ разложено. Понятно что въ маломъ количествѣ воды, это не могло бы произойти успѣшно тѣмъ болѣе, что при безпрерывномъ кипяченіи постоянно нѣкоторая часть воды испаряется.

Чтобы испытать совершилось ли разложеніе углекислаго кали, надобно прилить, какъ мы уже упомянули, каплю щелока къ сѣрной кислотѣ, но не на оборотъ. Это, для того чтобы все содержащееся въ этой каплѣ кали вдругъ пришло въ соприкосновеніе съ достаточнымъ, для его насыщенія, количествомъ кислоты, въ слѣдствіе чего конечно вся съ кали, можетъ быть, еще соединенная углекислота, будетъ вытѣснена, но когда на оборотъ того сѣрная кислота каплями будетъ приливаться къ нѣкоторому количеству щелока, то можетъ случиться, что сначала не замѣтно будетъ никакого шипѣнія, потому что углекислота будучи замѣняема только отчасти, вовсе не

замѣтно можетъ составить съ меньшимъ количествомъ кали, кислое углекислое кали, при чемъ не будетъ никакого шипѣнія; слѣдовательно можно ошибиться и принять щелокъ за готовый; между тѣмъ какъ при обратномъ нами показанномъ способѣ испытанія, малѣйшій остатокъ углекислоты непремѣнно вытѣснится съ шипѣніемъ, и тогда ошибиться уже не возможно.

Когда описанное нами разложеніе совершилось, то котелъ немедленно покрываютъ мокрою тряпкою, закрываютъ плотно деревянною крышкою, и даютъ такимъ образомъ постоять еще одинъ часъ, (разумѣется погасивъ подъ котломъ огонь) съ тѣмъ чтобы вся углекислая известь имѣла бы время осѣсть на дно. За тѣмъ свѣтлый разстворъ сцѣживаютъ въ стклянки и наполняютъ ихъ непремѣнно до верха; стклянки эти немедленно закупориваютъ и даютъ щелоку цѣлыя сутки освѣтляться. На оставшійся же въ котлѣ осадокъ наливаютъ еще нѣкоторое количество кипячей воды, доводятъ до кипѣнія, даютъ ей также, какъ и въ первый разъ постоять часъ времени, и свѣтлую жидкость сливаютъ въ стклянки, которыя закупоривъ, оставляютъ также на сутки. Послѣ сего сначала изъ послѣднихъ стклянокъ, болѣе слабый щелокъ, а потомъ и изъ первыхъ болѣе крѣпкій щелокъ, сливается осторожно съ образовавшихся осадковъ, въ вычищенный желѣзный котелъ и выпаривается при кипяченіи, до 40° по ареометру; потомъ прибавляютъ къ щелоку взятому для пробы немного известковой воды, которая если производитъ еще мутность, то есть ѣдкая известь еще встрѣчаетъ въ щелокѣ углекислое кали, съ углекислотою котораго она составляетъ не разстворимую соль, то прибавляютъ ее ко всему щелоку столько, чтобы болѣе мутность не увеличивалась и разливъ снова въ стклянки, даютъ еще од-

ни сутки отстаиваться. Наконецъ снова освѣтлившійся щелокъ спускаютъ осторожно ливеромъ съ осадка въ котелъ, выпариваютъ его до суха, доводятъ сухую массу до сплавленія и выливаютъ ѣдкое кали на чистую желѣзную плитку, откуда его послѣ разламываютъ на куски и накладываютъ для храненія въ плотно закрытыя стклянки. Для храненія разствора ѣдкаго кали должно употреблять не шлифованныя хрустальныя стклянки, но дутыя изъ зеленаго стекла, и по наполненіи такой стклянки, горлышко ея и пробка должны быть на сухо вытерты, послѣдняя предъ закупориваніемъ обтирается еще кускомъ мыла.

Должно замѣтить здѣсь, что при всѣхъ этихъ дѣйствіяхъ котлы должны быть совершенно чисты, ибо въ противномъ случаѣ ѣдкое кали отъѣдало бы ржавчину желѣза и слѣдовательно получалось бы съ примѣсью его окиси. Также необходимо предохранять щелокъ ѣдкаго кали отъ прикосновенія съ воздухомъ; для чего мы совѣтывали производить весь процессъ при кипяченіи, когда отдѣленіе водянаго пара мѣшаетъ поглощенію щелокомъ углекислоты, и потому же совѣтывали покрывать щелокъ, наливать до верха стклянки, закупоривать ихъ плотно и т. п.

При этомъ способѣ приготовленія, получается ѣдкое кали только съ весьма незначительною примѣсью сѣрнокислаго и кремнекислаго кали и сѣрнокислой извести, но со всѣмъ количествомъ хлористыхъ соединеній, заключавшихся въ поташѣ. Когда же вмѣсто него употребленъ будетъ обожженый винный камень, то первыхъ нечистотъ разумѣется вовсе не будетъ, а содержаніе послѣднихъ будетъ менѣе, но въ сущности приготовленіе изъ него ѣдкаго кали, ни въ чемъ не отличается отъ описаннаго.

При приготовленіи въ малыхъ количествахъ ѣдкаго кали его освобождаютъ обыкновенно отъ ска-

занныхъ примѣсей тѣмъ, что къ сорокаградусному щелоку при кипяченіи прибавляютъ равный ему объемъ 80-ти градуснаго алькоголя и потомъ сливаютъ смѣсь въ цилиндрическій высокій, но не широкій сосудъ, въ которомъ закрывъ его плотно оставляютъ на двое сутокъ. Въ теченіи сего времени образуется въ стклянкѣ три слоя, изъ коихъ верхній есть разстворъ чистаго ѣдкаго кали въ крѣпкомъ алькоголѣ, второй разстворъ хлористаго калія и углекислаго кали въ слабомъ спиртѣ, а третій есть смѣсь сѣрнокислыхъ кали и извести, кремнекислаго кали и воды. Тогда сифономъ осторожно спускаютъ верхній слой жидкости и выпариваютъ ее сначала въ ретортѣ, сообщенной съ пріемникомъ для того, чтобы получить обратно часть спирта, а потомъ въ серебрянной чашкѣ. Послѣднее выпариваніе до суха и сплавленіе сухой массы, показываетъ однакожъ одно явленіе, которое не встрѣчается при выпариваніи воднаго разствора. При смѣшеніи сгущеннаго щелока съ алькоголемъ въ верхнемъ слоѣ получается не просто разстворъ воднаго кали въ алькоголѣ, но отчасти алькоголическій разстворъ соединенія кали, т. е. окиси калія съ безводнымъ алькоголемъ, и когда потомъ дѣйствіемъ жара стараются выдѣлить алькоголь, то по причинѣ сильнаго щелочнаго свойства окиси калія заимствуется изъ составныхъ частей алькоголя требуемое количество водорода и кислорода для составленія воды, которая доставляется окиси калія. Но такъ какъ алькоголь принадлежитъ къ веществамъ весьма богатымъ углеродомъ въ отношеніи къ кислороду, то углеродъ его, не могущій разумѣется выдѣлиться въ газообразномъ видѣ, ни заимствовать достаточнаго количества кислорода или водорода для составленія летучихъ соединеній, собираетъ въ видѣ черной коры на поверхности маслообразнаго сплав-

леннаго воднаго кали, отъ которой впрочемъ послѣднюю легко можно отдѣлить, удерживая при выливаніи сплавленной массы сказанную черную массу серебряною лопаточкою или ложкою. Этотъ способъ по нашему соображенію вовсе не удобенъ въ заводскомъ дѣлѣ, потому что онъ сопряженъ со многими разнообразными пріемами и по причинѣ дороговизны спирта обойдется даже дороже втораго способа, который мы въ слѣдъ за симъ опишемъ.

По другому способу ѣдкое кали приготовляется изъ сѣрнокислаго кали, которое легко получать, по меньшей разстворимости противъ другихъ каліевыхъ соединеній, почти чистымъ въ октаедрическихъ кристаллахъ. Для сего разстворяютъ его въ кипячей водѣ и при кипяченіи же прибавляютъ разствора ѣдкаго барита, что дѣлается, какъ и при вышеприведенномъ способѣ для скорѣйшаго осажденія и притомъ въ крупитчатомъ видѣ, неразстворимой соли сѣрнокислаго барита, образующагося отъ разложенія сѣрнокислаго кали ѣдкимъ баритомъ. Слабый щелокъ слитый съ осадка сгущаютъ сначала при кипяченіи въ фарфоровой чашкѣ, а потомъ въ серебряной окончательно выпариваютъ до суха, доводятъ оставшуюся массу до сплавленія и выливаютъ ее на мраморную или серебряную доску, гдѣ она остываетъ, или когда ѣдкое кали требуется въ палочкахъ, то выливаютъ его въ цилиндрическія стальныя формы, составленныя изъ двухъ половинокъ.

Серебряная чашка, которая должна быть непремѣнно изъ чистаго серебра, здѣсь потому необходима, что густой разстворъ ѣдкаго кали можетъ разъѣдать глазурь на фарфорѣ, и также разстворять въ себѣ ржавчину другихъ металловъ, отъ которой нельзя совершенно ихъ очистить. Впрочемъ нѣтъ никакой надобности чашку эту дѣлать большихъ размѣровъ, (и

слѣдовательно не положить на нее значительной суммы при обзаведенiи), потому что выпариванiе можетъ быть производимо въ малыхъ количествахъ, подбавляя щелока мало по малу, по мѣрѣ испаренiя его. Разумѣется при этомъ способѣ также должны быть приняты всѣ предосторожности, чтобы не оставлять разстворовъ ѣдкихъ щелочей, въ соприкосновенiи съ воздухомъ безъ кипяченiя; ибо въ противномъ случаѣ онѣ поглотятъ изъ него углекислоту.

Чтобы сдѣлать описанiе этого способа полнымъ, покажемъ здѣсь еще какимъ образомъ приготовляется ѣдкiй баритъ, объ которомъ мы отдѣльно говорить не будемъ. Берутъ для сего тяжелый шпатъ, то есть сѣрнокислый баритъ, превращаютъ его въ мельчайшiй порошокъ, и этотъ порошокъ отмучиваютъ, т. е. сбалтывая его съ водою, сливаютъ ее вмѣстѣ съ плавающими въ ней мельчайшими частичками порошка въ другой сосудъ, гдѣ даютъ имъ осѣсть, и крупный порошокъ осѣвшiй тотчасъ на дно, при сбалтыванiи съ водою, растираютъ снова и отмучиваютъ. Отмученный такимъ образомъ сѣрнокислый баритъ въ видѣ мельчайшаго порошка, въ количествѣ восьми частей, мѣшаютъ съ двумя частями угля и одною частiю муки, прибавляютъ къ этому немного воды и замѣшиваютъ все какъ можно ровнѣе и тщательнѣе въ твердое тѣсто толщиною въ одинъ дюймъ. Тѣсто это высушиваютъ при умѣренномъ огнѣ, потомъ превращаютъ въ порошокъ и набиваютъ имъ плотно небольшой гессенскiй тигель. Тигель этотъ довольно продолжительное время накаливаютъ въ бѣлокалильномъ жару до тѣхъ поръ, пока масса въ самой серединѣ даже получитъ блѣдный цвѣтъ. Полученную въ тиглѣ массу растираютъ въ порошокъ, кладутъ въ хорошо вычищенный чугунный котелъ, наливаютъ на нее ровное количество кипятка, доводятъ до кипѣнiя

и жидкость немедленно процѣживаютъ чрезъ полотнянную цѣдилку. Остающуюся черную массу кладутъ въ котелъ, наливаютъ половиннымъ противъ перваго количествомъ воды, опять доводятъ до кипѣнія, процѣживаютъ чрезъ ту же цѣдилку, которую наконецъ выжимаютъ. Обѣ процѣженныя жидкости сливаютъ вмѣстѣ въ хорошо вычищенный котелъ и при кипяченіи прибавляютъ туда, впередъ отмученной, мѣдной окалины до тѣхъ поръ, пока процѣженная жидкость не дастъ болѣе окрашиванія съ разстворомъ свинцоваго сахара; тогда немедленно процѣживаютъ жидкость, которая и есть разстворъ ѣдкаго барита, годный для приготовленія по вышеописанному способу ѣдкаго кали. Если этотъ разстворъ предъ употребленіемъ, охладившись, выдѣлитъ изъ себя кристаллы, то для разстворенія ихъ не прибавляютъ еще воды, дабы тѣмъ не ослабить крѣпости раствора, а растворяютъ ихъ въ немъ же при помощи нагрѣванія. Въ случаѣ если растворъ этотъ будетъ имѣть синеватый оттѣнокъ, (что будетъ показывать присутствіе мѣди, которую въ себѣ растворилъ ѣдкій баритъ) то прибавляютъ по каплямъ, оставленнаго на этотъ конецъ, раствора сѣрнистаго барія до тѣхъ поръ, пока не исчезнетъ этотъ синій цвѣтъ.

Превращеніе тяжелаго шпата въ мельчайшій порошокъ посредствомъ отмучиванія необходимо, потому что химическое дѣйствіе происходящее только при соприкосновеніи тѣлъ между собою, весьма естественно тогда бываетъ болѣе совершенно, когда вещества употребленныя въ дѣло находятся въ большемъ раздѣленіи, т. е. когда они могутъ представить другъ другу болѣе точекъ соприкосновенія между малѣйшими ихъ составляющими частичками.

Тщательно смѣшанный съ сѣрнокислымъ баритомъ

уголь служитъ къ раскисленію и превращенію этой нерастворимой соли, въ растворимый сѣрнистый барій. Мука, дѣйствующая совершенно подобно углю, прибавляется съ тою цѣлью, чтобы она связала собою вещества этой смѣси и заставила такимъ образомъ разнородныя частички ея прилегать плотнѣе другъ къ другу. Замѣтимъ здѣсь, что при прокаливаніи при бѣлокалильномъ жару, какъ и всегда при подобныхъ обстоятельствахъ, процессъ раскисленія углемъ вещества, содержащаго въ себѣ кислородъ, состоитъ въ томъ, что кислородъ его соединяясь съ углеродомъ, образуетъ окись углерода, а не углекислоту, которая не можетъ образоваться, потому что въ присутствіи бѣлонакаленнаго угля она превращается въ окись углерода. Ясно что для составленія окиси углерода съ кислородомъ сѣрнокислаго барита, нужно его 4 эквивалента, на одинъ эквивалентъ баритовой соли, ибо въ сѣрной кислотѣ находится 3 эквивалента кислорода, да въ соединенной съ нею окиси барія еще эквивалентъ; считая по эквивалентному отношенію сѣрнокислаго барита и углерода требовалось бы перваго 116 частей на 24 втораго, т. е. почти 9 ч. на 2; но принимая въ разсужденіе золу угля, неизбѣжную потерю при смѣшиваніи и наконецъ имѣя въ виду усилить химическое дѣйствіе, углерода въ видѣ угля и муки кладутъ, какъ нами уже показано, нѣсколько болѣе. При кипяченіи разствора сѣрнистаго барія съ мѣдною окалиною, закись и окись мѣди, въ ней заключающіяся, разлагаютъ сѣрнистый барій, уступая ему свой кислородъ, отчего составляется ѣдкій баритъ, остающійся въ растворѣ, а сѣра сѣрнистаго барія, переходя къ мѣди, образуетъ полусѣрнистую и сѣрнистую мѣдь, осаждающуюся изъ разствора. Немедленное процѣживаніе а также и вообще наблюденіе за тѣмъ, чтобы баритовые разстворы не нахо-

дились бы долго подъ вліяніемъ воздуха, необходимо потому, что онѣ притягивая углекислоту изъ воздуха, даютъ изъ себя осадокъ неразстворимаго углекислаго барита.

Описанное нами приготовленіе ѣдкаго кали можно примѣнить совершенно и къ приготовленію ѣдкаго натра, съ тою лишь разницею, что если для сего употребляется прокаленная сода, то растворяютъ ее въ 10-ти частяхъ, а если кристаллическая, то въ 4-хъ частяхъ воды.

VI. КАЛІЙ, ПОТАССІЙ.

До 1807 года щелочныя, щелочно-землистыя и землистыя основанія были принимаемы химиками за простыя тѣла; но въ этомъ году Гумври Деви (Humphy Davy), знаменитому англійскому химику, первому удалось дѣйствіемъ огромной гальванической баттареи, разложить на металлъ и кислородъ, кали, сильнѣйшее изъ всѣхъ этихъ основаній. Послѣ сего частію этотъ же самый химикъ и знаменитый Берцеліусъ (Berzelius), частію и другіе химики этими или другими средствами успѣли разложить и остальныя основанія; такъ что нынѣ не принимается болѣе существеннаго различія между ними и, такъ называемыми, настоящими металлическими окислами.

Калій имѣетъ цвѣтъ бѣлый, немного съ синеватымъ оттѣнкомъ, съ сильнымъ металлическимъ блескомъ, онъ нѣсколько легче воды (относит. вѣсъ его при 15^0 Ц. 0,865) при весьма низкой температурѣ онъ принимаетъ нѣсколько кристаллическое кубическое сложеніе, при обыкновенной температурѣ онъ мягокъ, какъ воскъ при 25^0 Ц. полужидокъ, а при 50^0

совершенно плавится, при калильномъ жару: превращается въ пары зеленаго цвѣта и тогда, при соприкосновеніи съ кислородомъ, воспламеняется и горитъ фіолетовымъ пламенемъ. Также въ твердомъ видѣ онъ окисляется на воздухѣ и покрывается бѣлою корою окиси, чему однакожъ, какъ кажется, способствуетъ только водяной паръ и углекислота воздуха. Эквивалентное его число, принимая водородъ за единицу, 39. Химическій знакъ его K.

Калій не имѣетъ ни промышленнаго, ни медицинскаго употребленія; но такъ какъ постоянно въ химическихъ лабораторіяхъ и на лекціяхъ теоретической химіи, истребляется его довольно значительное количество, то требованіе на него, съ развитіемъ химіи, постоянно увеличивается, такъ что за границею уже нѣкоторые химическіе заводы занимаются добываніемъ его въ большомъ видѣ.

Движимые желаніемъ избавить Россію въ этомъ отношеніи отъ зависимости иностранцевъ мы почли не лишнимъ при концѣ каліевыхъ заводскихъ соединеній, показать и добываніе калія по выгоднѣйшему способу.

Полученія калія, помощью гальваническаго столба, при самомъ открытіи калія, оказалось невыгоднымъ, и вскорѣ, когда химики познакомились ближе съ свойствами этаго металла, придуманъ былъ Гейлюсакомъ (Gay-Lussac) и Тенаромъ (Thenard) другой способъ: они раскисляли ѣдкое кали, то есть водную окись калія, помощью желѣзныхъ опилокъ или желѣзныхъ струнъ при бѣломъ накаленіи.

Позднѣе Курадо (Couradeau) нашелъ, что кали, подобно тому какъ и окислы обыкновенныхъ металловъ можно разкислить углемъ. Наконецъ Бруннеръ (Brunner) показалъ способъ добыванія калія и изъ углекислаго кали помощью же угля, и способъ этотъ

улучшенный въ послѣднее время другими химиками всѣми принятъ, какъ наиболѣе выгодный.

При возстановленіи химическихъ окисловъ углемъ стараются всегда послѣдній имѣть въ самомъ мельчайшемъ раздѣленіи и въ самомъ равномѣрномъ смѣшеніи съ тѣмъ, чтобы частички окиси были повсюду окружены углемъ. Для исполненія этого условія, необходимаго для совершеннаго возстановленія металла, въ разсматриваемомъ нами способѣ, накаливаютъ въ закрытомъ тиглѣ винный камень (кислое виннокислое кали) до тѣхъ поръ, пока еще отдѣляются горючіе газы. При этомъ винная кислота разрушается, часть ея углерода соединяется со всѣмъ кислородомъ въ ней заключающимся и образуетъ углекислоту, которая частію соединяется съ кали, а остальная часть углерода, находящаяся въ избыткѣ противъ кислорода, выдѣляется въ видѣ мельчайшаго угля и окружаетъ собою повсюду частички углекислаго кали.

Оставшуюся послѣ накаливанія черную массу, еще теплую, измельчаютъ и хорошо смѣшиваютъ съ $^1/_{10}$ частью по вѣсу крупнаго (освобожденнаго отъ мелкаго просѣиванія) съ тѣмъ, чтобы этотъ уголь всасывалъ бы массу расплавленную высокимъ жаромъ, при которомъ производится возстановленіе калія, и тѣмъ не только удерживалъ бы ее отъ перехода въ пріемникъ, но раздѣляя ее собою представлялъ бы частички этой массы болѣе дѣйствію жара, который какъ извѣстно передается лучше твердымъ тѣламъ, чѣмъ жидкимъ. Этою смѣсью наполняютъ желѣзную реторту, вмѣсто коей употребляются обыкновенно желѣзныя кувшины, въ которыхъ привозится ртуть изъ Испаніи и Америки, предварительно однако ихъ накаливаютъ до красна, съ тѣмъ чтобы оставшаяся въ нихъ ртуть совершенно испарилась, а для изгнанія изъ внутренности ихъ ртутныхъ паровъ, вдуваютъ туда ручными

мѣхами воздухъ и послѣ сего очищаютъ по возможности ее внутри, отъ ржавчины. Эта реторта или кувшинъ покрываются также заранѣе обмазкою, состоящею изъ кварцоваго песка, смѣшаннаго съ небольшимъ количествомъ глины, или смѣсью изъ 2-хъ частей растолченныхъ гессенскихъ тиглей и одной части трубочной глины и коровьей шерсти, которая накладывается слоями и высушивается.

Приготовленную и наполненную такимъ образомъ реторту, кладутъ въ самодувную печь. Она лежитъ въ ней на двухъ желѣзныхъ полосахъ и опирается на кирпичь. Также не лишнимъ будетъ положить кусочки кирпича между нижнею ея частью и стѣнами печи, съ тѣмъ чтобы она не могла никакъ сходить съ мѣста во время производства.

Для сосредоточенія пламени подъ ретортою, необходимаго для сильнаго и ровнаго нагрѣванія, печь въ этомъ мѣстѣ съуживается и образуетъ подъ серединою реторты по всей длинѣ ея узкую щель, а чтобы отвратить совершенно прикосновеніе ея съ холоднымъ воздухомъ извнѣ, какъ самая тяга, такъ и накладываніе дровъ производится сверху. Часть печи надъ ретортою для удержанія въ печи долѣе жара идетъ къ трубѣ уступами, стѣнки печи; начиная съ колосниковъ дѣлаются изъ огнепостоянныхъ кирпичей; колосники же или рѣшетка, такъ устроены, что ихъ можно по желанію опустить, отчего топливо на нихъ лежащее можетъ тотчасъ упасть въ зольникъ; для сего они устроиваются съ одного бока на петляхъ а на другомъ опираются на подставкѣ, которую легко вынуть и такимъ образомъ опустить внизъ самые колосники. При проводѣ трубы наблюдаютъ то правило, чтобы она никакъ не прилегала близко къ стропиламъ, ибо бѣлокалильный жаръ, въ которомъ находится постоянно печь, можетъ сдѣлать опаснымъ

такое близкое сосѣдство трубы съ деревянными подделками. На всякій случай отдѣляютъ стропила отъ трубы глинянымъ слоемъ съ кирпичами дюймовъ въ 10 и болѣе.

Весьма хорошимъ горючимъ матеріаломъ для этой печи почитаютъ смѣсь изъ трехъ частей древеснаго угля и одной части кокса. Либигъ же такую печь, въ своей лабораторіи топитъ просто дровами, и устройство ея, имъ придуманное, оказавшееся уже весьма удобнымъ на дѣлѣ, было бы по нашему мнѣнію еще болѣе совершеннымъ, если бы топка была устроена не съ одной, но съ двухъ противоположныхъ сторонъ и тяга производилась бы сверху подобно тому, какъ это дѣлается при фарфоровомъ производствѣ; тогда доступъ холоднаго воздуха къ ретортѣ былъ совершенно невозможенъ и жаръ былъ бы совершенно равносильный.

Установленную въ печи реторту нагрѣваютъ и когда сырость уже вся выдѣлится изъ положенной въ нее массы, то ввинчиваютъ или плотно вставляютъ въ отверстіе ея, хорошо вычищенный внутри, кусокъ ружейнаго ствола такой длины, чтобы онъ только вышелъ изъ стѣнокъ печи, послѣднія даже въ этомъ мѣстѣ дѣлаются тоньше, для чего одинъ или два кирпича здѣсь ставятся на ребро а не кладутся, или ихъ замѣняютъ, вмазаннымъ въ оставленное для сего отверстіе, кускомъ большаго гессенскаго тигля съ просверленною въ немъ дырочкою. По выходѣ же изъ печки стволъ соединяется съ пріемникомъ, назначеннымъ для собиранія калія, въ который наливается перегнанная нефть или горное масло, вещество не содержащее въ себѣ вовсе кислорода и слѣдовательно способное сохранить калій отъ окисленія, къ которому онъ такъ склоненъ.

Пріемникъ этотъ состоитъ изъ двухъ частей, изъ

коихъ верхняя входитъ въ нижнюю; онъ дѣлается изъ мѣди и имѣетъ видъ паралелопипеда или элиптическаго цилиндра, верхняя часть имѣетъ вышины около 10 дюймовъ, ширины отъ 18 линій до 2-хъ дюймовъ и длины отъ 5 до 6-ти дюймовъ и съ нижняго края открыта. Поперегъ этой части пріемника, ближе къ наружной сторонѣ сдѣлана перегородка, не доходящая до $1/3$ высоты до низу; эта перегородка устроивается съ цѣлью замедлить ходъ газа и направить его къ низу. На каждой изъ узкихъ сторонъ пріемника вверху придѣланы двѣ коротенькія трубочки, приходящіяся совершенно одна противъ другой; въ одну изъ нихъ вставляется кусокъ ружейнаго ствола, выходящаго изъ печи, который долженъ быть плотно притертъ къ ней, а чрезъ другую проходитъ желѣзный прутъ, оканчивающійся трехграннымъ остріемъ, а снаружи имѣющій рукоятку. Прутъ этотъ можно вдвинуть въ самый стволъ, для чего и въ перегородкѣ въ этомъ мѣстѣ сдѣлано соотвѣтственное отверстіе. Этимъ прутомъ прочищается стволъ, когда это требуется, и для узнанія до которыхъ поръ онъ долженъ входить при прочищиваніи, на немъ напилкомъ сдѣланы замѣтки. Для вывода изъ пріемника газовъ изъ широкаго бока его идетъ трубочка въ сосудъ съ перегнанной нефтью. Верхняя часть этаго пріемника погружается совершенно въ нижнюю, которая высотою въ половину противъ верхней. На дно ея наливается на нѣсколько дюймовъ нефти. Соединеніе ружейнаго ствола съ пріемникомъ, равно какъ верхній части пріемника съ нижнею покрыто замазкою, сдѣланною на льняномъ маслѣ, съ тѣмъ чтобы вода ни подъ какимъ видомъ не могла чрезъ нее проникнуть. Нижняя часть пріемника погружена въ сосудъ съ холодною водою, въ которой для поддержанія низкой температуры подкладываютъ куски льда. Наконецъ для

предосторожности верхнюю часть пріемника окружаютъ металлическою сѣткою.

Химическій процессъ, посредствомъ котораго возстановляется при этомъ калій, весьма сложенъ и недостаточно изслѣдованъ. Небольшое только количество калія получается въ металлическомъ видѣ, большая же часть его превращается въ черную, неплавкую массу, которая увлекается съ парами металла и бываетъ причиною засоренія ствола, который долженъ быть постоянно въ красномъ накаленіи. Вещество это не образуется въ одинаковомъ количествѣ при разныхъ случаяхъ и оно кажется зависитъ отъ количества угольнаго порошка, прибавляемаго къ смѣси. Когда стволъ совершенно засорится такъ что его нельзя прочистить желѣзнымъ прутомъ; то необходимо немедленно потушить огонь въ печкѣ. Для сего опускаются колосники и горячіе угли падаютъ съ нихъ въ зольникъ, гдѣ они постепенно и потухаютъ. Когда печь нѣсколько остыла, отнимаютъ пріемникъ и протыкаютъ засорившійся стволъ острымъ трехграннымъ концомъ твердаго прута, обмоченнымъ въ нефть. При этомъ надобно остерегаться чтобъ ни малѣйшая сырость не проникла бы до массы находящейся въ ретортѣ; ибо можетъ произойти сильный взрывъ, при которомъ выбрасывается часть горячей массы, и даже самый желѣзный прутъ, такъ что человѣкъ, дѣйствующій при этомъ, подвергается большой опасности. Прочистивши стволъ, поднимаютъ колосники или рѣшетку, примазываютъ пріемникъ и продолжаютъ производство прежнимъ порядкомъ.

Когда не отдѣляется болѣе газа, и стволъ не засоренъ, то процессъ почитается конченнымъ. Въ ретортѣ остается избытокъ угля или углекислаго кали, и нѣкоторыя другія соли, которыя заключались

въ кремортартарѣ, и при этомъ дѣйствіи не могли быть разложены, какъ наприм. сѣрнистый, синеродистый и хлористый калій и сѣрнистый и хлористый кальцій. Возстановленный калій собирается на дно пріемника въ налитую туда нефть. Если дѣло шло какъ слѣдуетъ, то большую часть полученнаго произведенія составляетъ калій въ видѣ большихъ или меньшихъ шариковъ сѣровато-свинцоваго цвѣта. Между этими шариками находится вещество, которое причиняло засореніе ствола, въ порошкообразномъ видѣ или въ кусочкахъ.

Однако большая часть калія, заключающагося въ смѣси улетаетъ частію въ видѣ паровъ, а частію въ какомъ то соединеніи, еще неопредѣленнаго состава, которое горитъ бѣлымъ пламенемъ съ красноватымъ оттѣнкомъ и въ произведеніи даетъ кали. Не смотря на выше изъясненную нами потерю калія этотъ способъ полученія его почитается самымъ выгоднымъ, какъ по дешевизнѣ, требующихся для сего матеріаловъ, такъ и потому что его можно производить въ большомъ размѣрѣ. Такъ напр. изъ $2^1/_2$ или 3-хъ фунтовъ массы, оставшейся отъ обжиганія 6-ти или 7-ми фунтовъ кремортартара, добывается отъ 24-хъ до 35-и золотниковъ калія. Плейшль (Pleischl) увѣряетъ, что онъ получилъ даже до $^1/_6$ доли по вѣсу противъ обожженой массы, а Либигъ выгоднымъ устройствомъ печи достигъ еще болѣе удовлетворительныхъ результатовъ.

Полученный калій долженъ быть сначала освобожденъ отъ чернаго вещества, которое всегда къ нему примѣшано, и съ которымъ даже онъ отчасти сплавленъ. Для сего нечистыя металлическія шарики завертываютъ въ крѣпкую тряпку, смоченную нефтью, и опускаютъ все въ нефть же, которую нагрѣваютъ до 65°. Потомъ щипчиками, которыхъ

концы сдвигаются помощію винта, схватываютъ тряпку и сильно выжимаютъ ее, отчего мало по малу заставляютъ выходить сплавленный калій, въ видѣ шариковъ, которые послѣ совокупляются между собою.

Такой калій содержитъ въ себѣ еще углеродъ, отъ котораго очищаютъ его перегонкою. Перегонка можетъ быть при нуждѣ совершена въ фарфоровыхъ и стеклянныхъ ретортахъ, но тогда много образуется щелочи на счетъ кислорода стекла или фарфора. Реторты которыя лучше могутъ выполнить предположенную цѣль, дѣлаются изъ прочнаго кованаго желѣза. Имъ даютъ видъ шара, снабженнаго длинною шеею, которая внутри съуживается въ видѣ конуса, такъ что стѣнки ея наклоняются на 8 или на 10 градусовъ. Къ этой шеѣ припаивается желѣзная трубка согнутая такимъ образомъ что представляетъ собою шею реторты. Въ шарикъ кладутъ калій и покрываютъ его нефтью, съ тѣмъ чтобы предохранить его отъ дѣйствія воздуха. За тѣмъ трубку притираютъ плотно къ пріемнику наполненному нефтью на столько чтобы она закрывала собою отверстіе трубки. Сначала реторту нагрѣваютъ слабо, до тѣхъ поръ, пока перегоняется нефть, потомъ жаръ усиливаютъ постепенно до самой высшей температуры, тогда перегоняется и калій и падаетъ каплями въ пріемникъ. Шею реторты отъ времени до времени поколачиваютъ съ тѣмъ чтобы калій отставалъ бы отъ стѣнокъ и стекалъ бы въ пріемникъ. Когда реторта будетъ въ полномъ накаленіи, а калія болѣе не перегоняется, перегонку можно считать оконченною. Иногда остается немного калія въ шеѣ реторты, откуда его достаютъ твердою желѣзною проволокою съ загнутымъ кончикомъ.

Калій хорошо сохраняютъ въ закупоренныхъ стклянкахъ, изъ толстаго стекла подъ перегнанною

нефтью. Стклянки же помѣщаются еще въ особыя жестяныя баночки, которыхъ крышки запаиваются. Точно такъ, какъ калій можно добывать и натрій или содій, употребляя въ томъ случаѣ смѣсь изъ черной массы, оставшей послѣ прокаливанія двѣнадцати фунтовъ, уксуснокислаго натра и двухъ фунтовъ крупнаго угольнаго порошка, или четырехъ фунтовъ прокаленной соды, одного фунта мелкаго и двухъ фунтовъ крупнаго угольнаго порошка, изъ чего получается его одна четверть фунта и болѣе. Работа при этомъ идетъ еще успѣшнѣе потому, что натръ легче разлагается и натрій не можетъ соединиться съ окисью углерода.

Натрій весьма блестящъ и серебристо-бѣлаго цвѣта, относ. вѣсъ его при 15° Ц. 0,972, онъ мягокъ, плавится при 90° Ц. улетучивается при высшей темпер. въ безцвѣтныхъ парахъ, которые въ кислородѣ воспламенятся и горятъ желтымъ цвѣтомъ. Знакъ его Na и эквив. число 23,3.

—

ПОВАРЕННАЯ И ГЛАУБЕРОВА СОЛИ, СОДА РАЗНАГО РОДА, КИСЛЫЙ УГЛЕКИСЛЫЙ НАТРЪ, БУРА И РАЗСТВОРИМОЕ СТЕКЛО.

I. ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ.

Безводное соединеніе равныхъ эквивалентовъ натрія и хлора, имѣющее видъ бѣлыхъ прозрачныхъ, кубическихъ кристалловъ, извѣстно всѣмъ подъ названіемъ обыкновенной или поваренной соли, которая, кромѣ хозяйства, имѣетъ еще обширное употребленіе въ химической промышленности. Такъ, между прочимъ, она служитъ для приготовленія большаго числа другихъ натріевыхъ соединеній, которыя составляютъ предметъ настоящей статьи.

Хлористый натрій, т. е. поваренная соль находится весьма обильно въ природѣ въ разныхъ видахъ и съ разными спутниками, и смотря по источникамъ и образу добыванія получаетъ различныя названія: встрѣчаемая въ отдѣльныхъ слояхъ земли, въ кристаллическомъ и сплошномъ видѣ и вырабатываемая въ ломпяхъ, она называется *каменною.* Вываренная изъ разсоловъ ключей, особенно богатыхъ ею, она извѣстна подъ именемъ *ключевой.* Осадившаяся во время лѣтнихъ жаровъ изъ воды особыхъ степныхъ

озеръ и выловленная оттуда, она получаетъ названіе *самоосадочной*. А добытая изъ сгущенныхъ водъ Нѣмецкаго и Средиземнаго морей она отличается названіемъ *морской* соли.

Поваренная соль разстворяется въ 3 — 4-хъ частяхъ воды равно при всѣхъ градусахъ температуры. Отъ этаго понятно, что нѣкоторые соляные ключи, которые суть ничто иное какъ скопившіеся растворы каменной соли въ подземной водѣ, встрѣтившейся съ солянымъ пластомъ, доставляютъ разсолы, содержащіе въ себѣ уже до 25% соли и слѣдовательно прямо годные къ увариванію. Когда же по изобилію подземной воды, относительно толщины пробитаго ею солянаго пласта, такіе разсолы оказываются слишкомъ слабыми; то они доводятся до надлежащей степени насыщенія, требуемой для ихъ уваринанія, искусственнымъ выпариваніемъ безъ употребленія топлива. Этаго достигаютъ въ особыхъ строеніяхъ, называемыхъ *градирами*, гдѣ заставляютъ проходить разсолъ чрезъ фашинникъ капля по каплѣ, отчего онъ, находясь въ прикосновеніи съ большимъ объемомъ, безпрестанно возобновляемаго воздуха, отъ теплоты послѣдняго и способности его насыщаться водянымъ паромъ, выдѣляетъ изъ себя часть воды. Въ градирахъ сгущаются также тѣ разсолы, которые получаются, когда подземные или горные потоки проводятся искуственно въ такія мѣста, прорытыя внутри горы, гдѣ каменная соль встрѣчается мелкораздѣленною между глинистою и мергелистою землею.

Такъ какъ морская вода содержитъ въ себѣ не болѣе $2^1/_2$ % соли, то она также не годится къ прямому увариванію, и для сгущенія ея смотря по климату страны поступаютъ различно: въ жаркихъ странахъ, какъ напр. въ Испаніи, Португаліи, Италіи и Южной Франціи, морскую воду впускаютъ посред-

ствомъ шлюзовъ или наливныхъ колесъ въ вырытыя для сего пруды, гдѣ заперевъ ее, предоставляютъ спокойному выпариванію на солнцѣ не только до степени насыщенія воды солью, но даже до осажденія послѣдней изъ первой. Въ холодныхъ же странахъ, какъ это дѣлается по берегамъ Бѣлаго моря, большую часть воды устраняютъ замораживаніемъ. А въ умѣренныхъ странахъ, какъ то: въ Англіи, Голландіи, Германіи, сгущаютъ морскую воду въ градирахъ.

Такъ какъ поваренная соль одинаково разстворима, какъ въ холодной, такъ и въ горячей водѣ, то очень естественно, что ее нельзя выдѣлить подобно другимъ солямъ кристаллизованіемъ, при охлажденіи раствора ея. По этому сгущенные вышепоказанными средствами разсолы выпариваютъ непрерывно, отъ сего постепенно образуются кристаллы соли, которые вычерпываютъ и высушиваютъ. Кристаллы эти получаются мелкими, когда увариваніе дѣлается при сильномъ жару и при этомъ разсолъ постоянно мѣшается, потому что чрезъ это образующіеся на поверхности его кристаллы не успѣваютъ увеличиваться въ своемъ объемѣ; а крупными, когда выпариваніе производится при умѣренной теплотѣ и при мѣшаніи только изрѣдка.

Увариваніе это производится въ большихъ, плоскодонныхъ, но не глубокихъ, желѣзныхъ сковородахъ, называемыхъ *чренами*, которые такъ располагаютъ въ соловарницахъ, чтобы весь теплородъ отдѣляемый топкою съ дымомъ употреблялся бы на ихъ нагрѣваніе, водяной паръ при этомъ образующійся отводится удобнѣйшимъ образомъ, посредствомъ особыхъ колпаковъ, покрывающихъ чрены и этимъ значительно ускоряется увариваніе разсола.

Обыкновенными примѣсями въ разсолахъ поварен-

ной соли встрѣчаются сѣрнокислыя: натръ, известь и магнезія, хлористые кальцій и магній, а иногда какъ напр. въ водѣ Борзинскаго озера и углекислый натръ.

Кромѣ сего въ разсолахъ ключей находятся всегда кислыя углекислыя: известь, магнезія, закись желѣса и закись марганца, которыя однакожъ при градированіи и увариваніи разсоловъ разлагаются на улетучивающуюся углекислоту и неразстворимыя среднія углекислыя соли поименованныхъ основаній, осаждающіяся на фашинникѣ градиръ и на стѣнкахъ треновъ. Впрочемъ также и большая часть сѣрнокислой извести, содержащейся въ разсолѣ, выдѣляется на прутьяхъ фашинника въ градирахъ, и потомъ еще устраняется въ тренахъ, въ видѣ сковороднаго камня. А хлористые магній и кальцій, какъ вещества весьма легко растворимые остаются по большой части въ маточномъ разсолѣ.

Замѣтимъ здѣсь, что если разсолъ, въ которомъ находится сѣрнокислая магнезія, собранный въ большихъ вмѣстилищахъ, подвергается дѣйствію холода, то по особому свойству этой соли, происходитъ въ разсолѣ взаимное разложеніе ея съ хлористымъ натріемъ, при чемъ образуется сѣрнокислый натръ и хлористый магній, — двѣ весьма вредныя примѣси, вмѣсто одной, — изъ коихъ однако первый большею частію выкристаллизовывается. Въ отвращеніе этаго не оставляютъ никогда на зиму такихъ разсоловъ, тѣмъ болѣе что и самое увариваніе вообще удобнѣе и выгоднѣе производить въ теплое время года.

Такъ какъ поваренная соль отъ содержанія хотя и незначительнаго количества хлористыхъ магнія и кальція пріобрѣтаетъ свойство притягивать къ себѣ сырость и какъ эти примѣси чистому пріятно соленому вкусу, свойственному хлористому натрію, придаютъ непріятную горьковатость, то чтобы освободить

совершенно отъ нихъ соль, замѣняютъ основанія этихъ веществъ натріемъ, прибавляя его въ видѣ соды, то есть углекислаго натра къ увариваемому разсолу, отчего образующіяся углекислыя магнезія и известь осаждаются по нерастворимости своей изъ разсола.

Когда въ разсолѣ находятся соотвѣтствующія количества хлористаго магнія и сѣрнокислаго натра, то при уваривании происходитъ между ними разложеніе: образуется сѣрнокислая магнезія, остающаяся въ маточномъ разсолѣ, откуда ее получаютъ особо, и хлористый натрій, который увеличиваетъ собою количество поваренной соли. Даже если по изслѣдованію окажется количество сѣрнокислаго натра въ разсолѣ недостаточнымъ, противъ хлористаго магнія, то перваго прибавляютъ нарочно, чтобы устранить послѣдній и получить притомъ больше довольно цѣннаго побочнаго продукта.

Но впрочемъ какъ хлористый магній содержаніемъ своимъ въ разсолѣ, не только представляетъ собою вредную примѣсь, но даже и препятствуетъ свободному кристаллизованію соли, удерживая собою сильно воду, то его всѣми мѣрами стараются удалить изъ разсола. Такъ прибавляютъ къ нему извести, чтобы кальцій ея замѣнивъ магній осадилъ нерастворимую магнезію, и хотя при этомъ образуется, также вредная примѣсь — хлористый кальцій, но она при увариваніи легче устраняется, потому что хлористый кальцій съ сѣрнокислымъ натромъ, заключающимся въ растворѣ, разлагается на хлористый натрій и малорастворимую сѣрнокислую известь.

Изъ вышесказаннаго видно, что кромѣ тѣхъ солей, которыя могутъ быть получаемы побочно при добываніи поваренной соли, остаются довольно значительныя количества другихъ разныхъ соединеній, смотря по обработываемому разсолу. Эти остатки во-

все не безполезны: ими можно пользоваться, соображаясь съ составомъ ихъ, для добыванія глауберовой соли, для производства бѣлой магнезіи, и нашатыря и пр. И такъ какъ во многихъ разсолахъ и въ морской водѣ, по новѣйшимъ изслѣдованіямъ, оказались іодистыя и бромистыя соединенія, скопляющіяся по большой растворимости своей въ маточныхъ разсолахъ; то послѣдніе, когда они оказываются довольно богатыми этими веществами, могутъ годиться къ выполученію изъ нихъ іода и брома или по крайней мѣрѣ служить весьма цѣлительнымъ средствомъ отъ многихъ болѣзней въ видѣ ваннъ.

Наконецъ многія соединенія встрѣчаемыя въ фашинныхъ осадкахъ и сковородныхъ камняхъ, которые не годятся къ вышесказаннымъ употребленіямъ, какъ углекислыя: известь, желѣзо, марганецъ, сѣрнокислая известь и другія трудно растворимыя вещества могутъ быть полезны для удобренія многихъ родовъ почвы.

Вообще мы полагаемъ не лишнимъ обратить вниманіе на то что при соловаренномъ производствѣ часто много пропадаетъ совершенно по напрасну такого, которое при развитіи химической промышленности могло бы быть употреблено съ пользою.

Какъ каменная, такъ и морская соль часто бываетъ окрашена отъ примѣси разныхъ металлическихъ соединеній, преимущественно желѣзныхъ и марганцовыхъ, смотря по составу глины, въ которой скоплялся такой разсолъ. Въ голландскихъ и англійскихъ соловарняхъ, пользующихся для добыванія поваренной соли, водами Нѣмецкаго моря и Атлантическаго океана, по этой причинѣ раффинируютъ соль. Для сего вываренную уже соль растворяютъ въ наименьшемъ количествѣ морской воды, полученному раствору даютъ спокойно отстаиваться и отсвѣтляться, и

отсвѣтлившійся такимъ образомъ растворъ уваривають вторично до суха, при безпрестанномъ перемѣшиваніи.

При храненіи соли замѣчается почти всегда нѣкоторая потеря въ вѣсѣ, которая зависитъ отъ двухъ совершенно различныхъ причинъ. Такъ если она содержитъ въ себѣ хлористые магній и кальцій, то при храненіи въ сырыхъ мѣстахъ, послѣдніе притягиваютъ къ себѣ столько влаги, что часть соли въ ней растворяется и вытекаетъ изъ мѣшковъ въ которыхъ она обыкновенно содержится въ магазинахъ и потеря эта называется *утечкою*. Когда же въ ней заключаются сѣрнокислый и углекислый натръ, принадлежащіе къ солямъ, вывѣтривающимся на воздухѣ, т. е. лишающимся своей кристаллизаціонной воды; то отъ сего и въ сухомъ мѣстѣ происходитъ также измѣненіе въ вѣсѣ соли, и такая потеря именуется *усышкою*.

Такъ какъ добываніе поваренной соли составляетъ особую отрасль промышленности, причисленную въ Россіи къ занятіямъ горныхъ инженеровъ, то оно конечно не можетъ составить предмета подробнаго нашего разсмотрѣнія. Изложивъ потому въ предъидущемъ все нужное къ общему ознакомленію съ этимъ дѣломъ, мы считаемъ не безполезнымъ присоединить къ этому показаніе средствъ, которыми очищается поваренная соль, когда она встрѣчается въ продажѣ съ вредными или непріятными примѣсями.

Способъ очищенія соли долженъ быть выбранъ сообразно съ тѣми примѣсями, которыя въ ней находятся. Въ наибольшемъ числѣ случаевъ главною примѣсью оказывается хлористый магній, соединеніе разлагающееся при высшей температурѣ, и часто также органическое вещество, которое разрушается совер-

шенно дѣйствіемъ жара, поэтому такую соль если въ ней не содержится вовсе или по крайней мѣрѣ весьма мало сѣрнокислаго натра и хлористаго кальція, можно освободить отъ этихъ примѣсей прокаливаніемъ ея, раствореніемъ прокаленной соли, процѣживаніемъ и выпариваніемъ раствора до суха при безпрестанномъ мѣшаніи. А если это неудобоисполнимо, то можно очистить содою, подобно тому, какъ это было показано при обработываніи разсоловъ. Вообще къ очищенію соли мокрымъ путемъ, предполагая въ ней присутствіе сѣрнокислаго натра и хлористыхъ магнія и кальція, приступаютъ слѣдующимъ образомъ. Разстворяютъ ее въ наименьшемъ количествѣ воды и къ разствору прибавляютъ насыщеннаго разствора хлористаго барія до тѣхъ поръ, пока болѣе не образуется мутья; давъ же отстояться, приливаютъ насыщеннаго раствора соды, до тѣхъ поръ пока жидкость начнетъ сообщать бурый цвѣтъ желтой куркумовой бумажкѣ; послѣ сего къ процѣженной жидкости капля по каплѣ прибавляютъ соленой кислоты до тѣхъ поръ покуда она начнетъ окрашивать синюю лакмусовую бумажку краснымъ цвѣтомъ, и за тѣмъ выпариваютъ до суха въ хорошо вылуженномъ мѣдномъ котлѣ или фарфоровой чашкѣ при безпрерывномъ мѣшаніи. При очищеніи поваренной соли посредствомъ прокаливанія, хлористый магній отдѣляетъ хлоръ и притягивая кислородъ изъ воздуха превращается въ окись магнія, т. е. магнезію, которая при слѣдующемъ раствореніи остается при процѣживаніи, по нерастворимости своей, на цѣдилкѣ. А при освобожденіи соли отъ сѣрнокислаго натра и хлористыхъ магнія и кальція, помощью растворовъ хлористаго барія и соды, происходитъ во 1-хъ то, что барій, замѣняя натрій, сѣрнокислаго натра, осаждается въ видѣ совершенно нерастворимой соли сѣрнокисла-

го барита, между тѣмъ, какъ хлоръ, соединяясь съ натріемъ, увеличиваетъ собою количество соли; и во 2-хъ, что магній и кальцій, заступая мѣсто натрія, въ прибавляемой къ очищаемому разствору содѣ т. е. углекисломъ натрѣ, выдѣляются въ видѣ неразстворимыхъ соединеній, а хлоръ ихъ съ натріемъ приноситъ еще новое количество хлористаго натрія. Прибавленіе этихъ обоихъ веществъ должно быть произведено непремѣнно въ показанномъ нами порядкѣ для того, что углекислый натръ осаждаетъ не только хлористые кальцій и магній, но и хлористый барій, прилитый можетъ быть въ излишкѣ который безъ сего бы могъ остаться въ соли и быть весьма вредною для здоровья примѣсью. Соляная кислота прибавляется потомъ къ разствору очищенной соли для того, чтобы уничтожить щелочный вкусъ, который бы ей сообщился отъ избытка въ которомъ прибавляется сода, превращаемая при семъ, съ отдѣленіемъ углекислаго газа также въ хлористый натрій; излищекъ кислоты при этомъ ни сколько не вреденъ, ибо выдѣляется весь при выпариваніи до суха.

Очищенная такимъ образомъ соль имѣетъ нѣжный, бѣлый цвѣтъ и пріятный чистый соляной вкусъ, она совершенно суха и не притягиваетъ къ себѣ сырости.

На химическихъ заводахъ употребляются самые дешевые сорты поваренной соли; только для гонки изъ нея соляной кислоты выбираютъ такую, которая содержитъ въ себѣ не такъ много органическаго вещества.

Способъ опредѣленія достоинства поваренной соли показанъ былъ въ первой части этой книги въ статьѣ о хлорѣ.

—

II. ГЛАУБЕРОВА СОЛЬ, ГЛАУБЕРКА, СѢРНОКИСЛЫЙ НАТРЪ.

Соль эта, введенная въ первый разъ въ медицину знаменитымъ врачемъ Глауберомъ, и потому называемая его именемъ, состоитъ изъ равныхъ эквивалентовъ натра, т. е. окиси натрія и сѣрной кислоты, соединенныхъ съ 10-ю эквивалентами кристаллизаціонной воды.

Въ этомъ водномъ видѣ она представляетъ большіе, безцвѣтные, прозрачные кристаллы, или кристаллическія массы, горько-соленаго, прохладительнаго вкуса, которыя при обыкновенной и высшей температурѣ, лишаясь воды, вывѣтриваются и распадаются въ бѣлый порошокъ безводнаго сѣрнокислаго натра, составляющаго по вѣсу менѣе половины, т. е. около 46% противъ вѣса кристалловъ.

Кристаллическій сѣрнокислый натръ растворяется при 0° Ц. въ 8 частяхъ воды, при 18° — въ 2-хъ при 25° — въ равномъ количествѣ и при 33° — въ $^1/_3$ части по вѣсу. При температурѣ высшей этой послѣдней, растворимость его опять уменьшается, потому что онъ тогда преобразуется постепенно въ другія соединенія сѣрнокислаго натра съ меньшими количествами воды, именно съ 8-ю, 6-ю, 4-мя и 2-мя эквивалентами ея, которые гораздо менѣе растворимы глауберовой соли. Безводный сѣрнокислый натръ при 0° требуетъ 20 частей, а при 33° — 2-хъ частей воды для своего растворенія; при сильномъ краснокалильномъ жару плавится безъ разложенія.

Глауберова соль находится уже готовою въ природѣ, частію въ твердомъ видѣ, частію въ растворахъ, какъ напр. въ водахъ нѣкоторыхъ озеръ Рос-

сіи, во многихъ минеральныхъ ключахъ и въ наибольшей части разсоловъ.

Сѣрнокислый натръ получается сверхъ того весьма часто побочно на химическихъ заводахъ, такъ: при гонкѣ соляной кислоты изъ поваренной соли, при гонкѣ крѣпкой водки изъ хилійской селитры и при производствѣ сѣрной кислоты, когда въ сѣросожигательной печи употребляется хилійская селитра, и во всѣхъ этихъ случаяхъ на здѣшнихъ химическихъ заводахъ называется натровыми или сѣрными огарками; также заключается онъ въ остаткахъ отъ добыванія хлора, изъ поваренной соли, помощью чернаго марганца и сѣрной кислоты; какъ побочный продуктъ глауберова соль остается еще при производствѣ нашатыря; добывается въ большихъ количествахъ изъ сковороднаго камня и маточнаго разсола соловарницъ; наконецъ получается при приготовленіи бѣлой магнезіи изъ сѣрнокислой магнезіи, посредствомъ углекислаго натра, и при другихъ производствахъ.

Все количество, потребное для медицинскаго употребленія глауберовой соли, обработывается изъ сказанныхъ побочныхъ продуктовъ, и смотря по ихъ происхожденію, различнымъ образомъ.

Натровые огарки, содержатъ въ себѣ почти всегда, излишество сѣрной кислоты, которое можно или насыщать углекислымъ натромъ, употребляя для сего простую соду, если, по соображенію цѣнъ этой послѣдней и глауберовой соли, это почтется выгоднымъ, или выдѣлить этотъ излишекъ посредствомъ извести, точно такъ, какъ это было показано въ статьѣ объ арканумъ и съ тою же самою предосторожностію и предварительною обработкою, о коихъ было упомянуто тамъ на счетъ примѣсей поваренной соли или хилійской селитры, остающихся не разложенными при гонкахъ. Обработанный же тѣмъ или другимъ способомъ

растворъ средняго сѣрнокислаго натра стоитъ только выпарить до 30 — 35° ар. Бом. процѣдить и предоставить кристаллизаціи.

Сѣрнокислый натръ, получаемый побочно при производствѣ нашатыря, бываетъ весьма нечистъ, отъ примѣсей сѣрной кислоты и дегтярныхъ частичекъ; отъ этихъ веществъ очищаютъ его тѣмъ, что распустивъ при кипяченіи въ водѣ, приливаютъ къ раствору известковаго молока, пока жидкость не станетъ окрашивать желтую куркумовую бумажку, бурымъ цвѣтомъ; потомъ прибавляютъ крупнаго порошка жженыхъ костей отъ 2-хъ до 5-ти процентовъ, сливаютъ въ кадку и даютъ спокойно отстаиваться. Отсвѣтлившійся щелокъ сгущаютъ и оставляютъ кристаллизоваться.

На здѣшнихъ заводахъ, по требованію покупателей, глауберовой соли придаютъ видъ крупнаго кристаллическаго порошка. Для этаго сгущаютъ растворъ ея болѣе показаннаго нами выше, и потомъ, сливая его въ большіе ящики, во время остыванія, мѣшаютъ безпрестанно, съ тѣмъ чтобы прервать кристаллизацію и получить соль въ мелкихъ кристаллахъ. Такимъ образомъ обработанная соль здѣсь извѣстна подъ именемъ *Астраханской* и употребляется преимущественно какъ слабительное.

Главное однакожъ употребленіе сѣрнокислаго натра при искусственномъ производствѣ соды. Для этаго онъ требуется въ безводномъ состояніи, и въ большомъ видѣ получается въ особыхъ печахъ, которыя внутреннимъ устройствомъ своимъ представляютъ родъ реторты, съ тѣмъ однакожъ различіемъ, что обрабатываемыя вещества нагрѣваются пламеннымъ жаромъ не извнѣ, но внутри этой реторты и газообразныя произведенія отдѣляются вмѣстѣ съ дымомъ, то есть

воздухообразными произведеніями топлива, что остатокъ въ ретортѣ составляетъ цѣль операціи, а не то что отдѣляется перегонкою, и что наконецъ обрабатываемыя вещества, по особому устройству печи, въ двухъ разныхъ періодахъ работы, подвергаются разнымъ степенямъ жара.

Печь эта состоитъ изъ 4-хъ частей: первая часть есть топка или то мѣсто, гдѣ производится жаръ сожиганіемъ топлива, это мѣсто ниже другихъ частей печи и находится на одномъ изъ ея концовъ; оно состоитъ изъ собственно топки и поддувала, которыя устроиваются обыкновеннымъ образомъ. Вторая часть имѣетъ видъ обыкновенной отражательной печи и съ одной стороны отдѣляется отъ топки только стѣнкою, въ которой сдѣланы отверстія, а съ другой сообщается посредствомъ большаго отверстія съ третьею частью, устроиваемою нѣсколько выше и больше предъидущихъ; въ эту часть печи поставлена свинцовая сковорода и чрезъ сводъ ея проходитъ изогнутая трубка, съ вставленною въ нее воронкою. Четвертая часть ничто иное, какъ труба прямаго, перпендикулярнаго или лежачаго и потомъ стоячаго устройства, смотря по тому собирается ли соляная кислота или нѣтъ. Каждая изъ первыхъ трехъ частей печи съ одного и того же бока имѣетъ по одному отверстію, запираемому дверцами.

Работа въ такой печи производится слѣдующимъ образомъ: когда печь достаточно растоплена, то въ третью часть ея кладутъ соотвѣтствующее ея величинѣ, количество простой поваренной соли и чрезъ сказанную воронку приливаютъ равное количество крѣпкой камерной, т. е. 52-хъ градусной сѣрной кислоты, запирая при этомъ разумѣется дверцы, какъ этой, такъ и второй части печи. По истеченіи нѣко-

тораго времени отпираютъ дверцы третьей части и мѣшаютъ соляную массу желѣзнымъ весломъ, обложеннымъ свинцомъ, остерегаясь, сколь возможно, отъ вдыханія, отдѣляющагося кислаго пара. Когда наконецъ эта масса по видимому не издаетъ больше изъ себя соляной кислоты, тогда ее выгребаютъ изъ печи, на подставленныя съ этою цѣлью чугунныя плиты, и кладутъ ее немедленно во вторую часть печи, которая устроена просто изъ огнепостоянныхъ кирпичей, безъ свинца; между тѣмъ опорожненную третью часть снова наполняютъ. Такъ какъ вторая часть печи прилегаетъ къ топкѣ, и слѣдовательно получаетъ главное дѣйствіе жара, то въ ней и довершается разложеніе поваренной соли сѣрною кислотою. Величину третьей и второй части должно такъ соразмѣрить, чтобы во второй части возможно было окончить преобразованіе поваренной соли въ сѣрнокислый натръ въ тоже время, какъ въ третьей, соль будетъ предварительно обработана. Наконецъ величина и видъ топки должны быть соображены такимъ образомъ, чтобы употребляемымъ топливомъ можно было произвести постоянно такой жаръ, который требуется для покровительствованія химическому дѣйствію, и чтобы жаръ этотъ не могъ отнюдь усиливаться до того, чтобы начала плавиться свинцовая сковорода, помѣщенная въ третьей части печи.

Указанное нами количественное отношеніе между поваренною солью и 52° кислотою не совсѣмъ соотвѣтствуетъ эквивалентнымъ ихъ числамъ, именно сѣрной кислоты здѣсь недостаточно, ее по настоящему требовалось бы почти одною третью болѣе для совершеннаго разложенія поваренной соли; но дѣло здѣсь въ томъ, что для содоваго производства обыкновенно употребляется такой сѣрнокислый натръ, который заключаетъ въ себѣ нѣкоторую примѣсь пова-

ренной соли. Легко однакожъ достичь и совершеннаго разложенія поваренной соли, употребивъ для сего только соотвѣтствующее по эквивалентамъ количество сѣрной кислоты.

Печь, такимъ образомъ, устроенная представляетъ то важное неудобство, что рабочій при выгребаніи массы изъ третьей части и при переложеніи ея во вторую, подвергается губительному дѣйствію паровъ соляной кислоты, кромѣ того при этомъ масса охлаждается и слѣдовательно требуетъ для доведенія до прежней температуры своей, нѣкоторой части топлива, которое могло бы быть сбережено при другомъ устройствѣ. Въ учебникѣ технологической химіи Кнаппа совѣтуется въ отвращеніе перваго неудобства: дѣлать третью часть на сводахъ и оставлять подъ нее пустое пространство съ тѣмъ чтобы можно было изъ нея посредствомъ сдѣланнаго въ сводѣ четырехугольнаго отверстія, спустить внизъ образовавшійся сѣрнокислый натръ. Понятно, что выгребая массу описаннымъ образомъ, т. е. не къ себѣ, какъ это дѣлается въ обыкновенномъ устройствѣ, а отъ себя, работникъ точно будетъ имѣть менѣе опасности отъ вдыханія паровъ соляной кислоты. Но надобно при этомъ обратить вниманіе на то, что свинцовая крышка, которою закрываютъ отверстіе, сдѣланное въ подѣ третьей части, будетъ часто, если не плавиться совершенно, то спаиваться своими краями съ дномъ сковороды, потому что крышка эта, не имѣя подъ собою камня, подобно тому какъ самая сковорода, но находясь въ непосредственномъ соприкосновеніи съ воздухомъ, худшимъ проводникомъ теплоты чѣмъ камень, будетъ болѣе разгорячаться чѣмъ самая сковорода; наконецъ, если крышка не будетъ только очень толста, то будетъ непремѣнно сгибаться къ серединѣ и образовать въ этомъ мѣстѣ впадину, что во всякомъ

случаѣ, разумѣется, повлечетъ за собою, частыя поправки.

По нашему мнѣнію сообразнѣйшее устройство подобной печи было бы слѣдующее: представимъ себѣ сводообразную печь, имѣющую овальное основаніе, у которой внутреннее пространство раздѣлено сводомъ на два яруса. Внутренній сводъ этотъ, покрывая такимъ образомъ нижнюю часть печи, своею верхнею стороною служитъ подомъ верхней половинѣ печи, и такъ какъ съ одного конца онъ не доходитъ до стѣны на полъ-фута, то чрезъ это образуется непосредственное сообщеніе между обѣими частями печи. На противоположномъ этому концу въ нижней части печи, нѣсколько ниже пода, устроена топка, раздѣленная отъ него только круглымъ порогомъ. Съ этой же стороны верхняя часть посредствомъ продолговатаго четырехъугольнаго отверстія имѣетъ сообщеніе съ дымовою трубою. Подъ верхней части выложенъ цѣлымъ толстымъ свинцовымъ листомъ, загнутымъ съ обоихъ боковъ и съ конца примыкающаго къ дымовой трубѣ и облегающимъ собою съ противоположнаго конца круглый порогъ, коимъ оканчивается верхній подъ печи. Порогъ этотъ, удерживая собою до времени обработываемыя вещества въ верхней части печи, способствуетъ, по круглотѣ своей, удобному перегребанію ихъ чрезъ себя въ нижнюю половину. Противъ верхняго и нижняго пода, со стороны противоположной трубѣ и топкѣ, сдѣлано по одному отверстію, изъ коихъ верхнее служитъ для перегребанія обработанныхъ веществъ изъ одной части печи въ другую, а нижнее для совершеннаго выгребанія готоваго сѣрнокислаго натра; оба эти отверстія снабжены дверцами, закрываемыми въ то время когда не нужно чрезъ нихъ дѣйствовать. Въ подѣ верхней части печи сдѣланъ люкъ для вкладыва-

нія соли и придѣлана трубка съ воронкою, подобно тому, какъ это было описано при печи обыкновеннаго устройства. Разумѣется дѣлаются также отверстія со стороны топки для вкладыванія топлива, для тяги и для выгребанія золы изъ зольника. Подъ нижней части и вообще вся внутренность ея должна быть устроена изъ огнепостоянныхъ кирпичей, а еще лучше если можно сложить изъ нихъ и всѣ внутреннія стѣны печи.

Въ верхней части предлагаемой печи должно производиться разложеніе поваренной соли, помощью сѣрной кислоты, въ тоже самое время, какъ въ нижней обработанная масса будетъ подвергаться непосредственному дѣйствію пламени. Химическій процессъ, происходящій въ верхней части, покровительствуется при этомъ не только теплотою, сообщаемою ей подомъ, нагрѣваемымъ снизу пламеннымъ жаромъ, но также и теплородомъ, достигающаго до него пламени и проходящихъ чрезъ нее въ трубу газообразныхъ соединеній и наконецъ жаромъ, отражаемымъ отъ свода, которымъ она покрыта. Мы замѣтили, что при печахъ обыкновеннаго устройства третья часть, въ которой производится разложеніе поваренной соли, сѣрною кислотою дѣлается болѣе второй, и это по тому соображенію, что соль и сѣрная кислота прежде и во время взаимнаго ихъ дѣйствія другъ на друга занимаютъ бо́льшій объемъ, чѣмъ образующійся изъ нихъ сѣрнокислый натръ. Эта необходимая соразмѣрность между этими двумя частями соблюдена и здѣсь, не смотря на то что верхній подъ не доходитъ до стѣны на полъ фута; потому что въ нижней части съ другой стороны топкою отнимается болѣе чѣмъ два фута, а чрезъ это верхняя часть слишкомъ на полтора фута выходитъ болѣе нижней.

Выгоды описаннаго устройства очевидны: когда

поваренная соль уже обработана въ верхней части, то при перегребанiи сѣрнокислаго натра въ нижнюю уже нельзя опасаться за рабочаго, ибо это производится въ самой печи, въ которой сильная тяга въ трубу, не позволитъ выходить отдѣляющимся изъ соляной массы парамъ въ отверстiе, у котораго стоитъ рабочiй. И потому, что масса здѣсь перегребается, въ самой же печи, нѣтъ никакой причины ей охлаждаться. При этомъ расположенiи не теряется также понапрасну теплорода на нагрѣванiи части свода въ предъидущемъ устройствѣ бывшаго наружнымъ; — слѣдствiемъ же всего этаго можно ожидать значительнаго сбереженiя въ топливѣ. Овальная форма внутренняго пространства будетъ не мало способствовать успѣшному перемѣшиванiю и скорѣйшему разложенiю обработываемыхъ въ печи веществъ; ибо масса не будетъ забиваться въ углы изъ которыхъ ее весьма трудно выгребать. Наконецъ печь описываемаго устройства занимаетъ гораздо менѣе мѣста.

Такъ какъ отдѣляющiйся при приготовленiи сѣрнокислаго натра водохлорный газъ, при обыкновенномъ устройствѣ дымовой трубы, приходя въ соприкосновенiе съ воздухомъ и съ заключающеюся въ немъ влагою, сгущается и опускаясь вмѣстѣ съ послѣднею на землю портитъ окружающiе предметы и убиваетъ всякую жизненность, то и принимаютъ всѣ мѣры для безвреднаго устраненiя этаго газа. Такъ устроиваютъ для сего высокiя трубы, какъ это наприм. сдѣлалъ Муспартъ на своемъ заводѣ между Манчестеромъ и Ливерпулемъ, въ которомъ такая дымовая труба имѣетъ 495 футовъ (почти 71 сажень) въ вышину, для того чтобы соляной паръ, выходя въ высшiе слои атмосферы, разносился бы постоянно тамъ существующимъ теченiемъ воздуха и съ вѣроятностiю можно предположить, что онъ въ этомъ случаѣ

спускается впослѣдствіи времени въ море, находящееся не вдалекѣ отъ завода. Нѣкоторые заводчики, для удаленія паровъ соляной кислоты, пропускаютъ ихъ въ трубы, наполненныя или кусками гранита, безпрестанно смачиваемаго холодною водою, или мягкимъ известковымъ камнемъ, съ тѣмъ чтобы въ первомъ случаѣ соляная кислота сгущалась бы холодною водою, а во второмъ удерживалась бы известью, образуя съ нею хлористый кальцій и воду, при чемъ оба эти продукта могутъ быть или собраны или выпущены въ проточную воду, смотря по тому, найдется ли имъ выгодный сбытъ или нѣтъ.

По увѣренію Кнаппа, извѣстный англійскій заводчикъ Тинантъ достигаетъ этой цѣли тѣмъ что въ третью часть печи, вмѣстѣ съ солью, кладетъ и черный марганецъ, отчего вмѣсто соляной кислоты отдѣляется хлоръ, которымъ пользуются для приготовленія хлорной извести, вырабатываемой въ большомъ количествѣ на этомъ заводѣ. Потомъ чрезъ накаливаніе остатка марганцовая соль разлагается, и сѣрнокислый натръ получается оттуда выщелачиваніемъ.

Также для сего предлагаютъ производить разложеніе поваренной соли сѣрною кислотою при посредствѣ цинка, съ тѣмъ чтобы послѣдній, соединившись съ хлоромъ отдѣляющейся соляной кислоты, выдѣлялъ бы чрезъ трубу одинъ безвредный водородъ. Полученные же вмѣстѣ сѣрнокислый натръ и хлористый цинкъ растворяютъ и выдѣляютъ первый кристаллизаціею, а второй превращаютъ помощью извести, въ окись цинка, изъ которой возстановленный обыкновеннымъ порядкомъ металлъ, употребляютъ снова для той же цѣли.

Такъ какъ приготовляемый по описываемому способу сѣрнокислый натръ употребляется къ производ-

ству соды, при которомъ, какъ въ слѣдующей статьѣ будетъ показано, получается побочно большое количество треть—основнаго сѣрнистаго кальція, заключающаго въ себѣ всю сѣру сѣрной кислоты, употребленной на разложеніе поваренной соли; то совѣтывали также, для того чтобы извлечь пользу изъ этой сѣры и извести, и чтобы вмѣстѣ съ тѣмъ съ выгодою употребить соляную кислоту, отдѣляющуюся при приготовленіи сѣрнокислаго натра, располагать этотъ основный сѣрнистый кальцій кусками въ прорытой подъ землею трубѣ, въ которую и пропускать газообразную соляную кислоту, чтобы такимъ образомъ получить побочно хлористый кальцій, котораго цѣнность въ настоящее время возвышается съ постоянно увеличивающимся его употребленіемъ, а отдѣляющійся сѣрнистый водородъ провести въ камеру гдѣ производится сѣрная кислота, и тамъ сожигать его, съ тѣмъ чтобы изъ образующихся отъ того сѣрнистой кислоты и водянаго пара, увеличить количество получаемой сѣрной кислоты.

Когда сѣрная кислота была еще не такъ дешева, то употребляли вмѣсто нея желѣзный купоросъ, преимущественно же цементныя воды желѣзныхъ рудниковъ (естественные растворы желѣзнаго купороса) для преобразованія поваренной соли въ сѣрнокислый натръ, что дѣлалось или такъ, что соль вмѣстѣ съ растворомъ желѣзнаго купороса подвергалась дѣйствію жара, при чемъ образовались: сѣрнокислый натръ и окись желѣза, между тѣмъ какъ хлоръ улетучивался частію въ видѣ соляной кислоты, частію въ видѣ полуторохлористаго желѣза, и потомъ изъ остатка сѣрнокислый натръ получали выщелачиваніемъ; или такъ, что смѣсь растворовъ этихъ веществъ предоставляли дѣйствію холода, при чемъ сѣрнокислый натръ выкристаллизовывался, а хлористое же-

лѣзо оставалось въ маточномъ разсолѣ; наконецъ еще кипяченіемъ этихъ растворовъ осаждали безводный сѣрнокислый натръ а хлористое желѣзо, подобно какъ и въ предъидущемъ, получали въ маточномъ разсолѣ.

—

III. СОДА, УГЛЕКИСЛЫЙ НАТРЪ, МИНЕРАЛЬНАЯ ЩЕЛОЧЬ.

Названіе соды принадлежитъ по настоящему безводному и водному кристаллическому углекислому натру; т. е. соединенію равныхъ экивалентовъ натра и углекислоты и соединенію этаго состава съ 10-ю экивалентами воды; но его придаютъ также вообще щелочно-солянымъ веществамъ, въ которыхъ главная составная часть только сказанная соль, и которыя разнятся между собою, какъ по содержанію, такъ и по наружному ихъ виду.

Водный кристаллическій углекислый натръ представляетъ собою ромбическіе октаедры, проницательнаго щелочнаго вкуса и свойства; — растворяется въ двухъ частяхъ холодной и въ равномъ по вѣсу количествѣ кипячей воды; — при легкомъ нагрѣваніи плавится въ своей кристаллизаціонной водѣ; на воздухѣ вывѣтривается, лишаясь совершенно своей воды составляющей почти $^2/_3$ его по вѣсу. Впрочемъ углекислый натръ, такъ какъ и сѣрнокислый, кристаллизуется и съ другими числами экивалентовъ воды при высшихъ степеняхъ температуры и эти соединенія не вывѣтриваются. Въ безводномъ же видѣ онъ труднѣе растворимъ въ водѣ и при высшемъ жару плавится легче углекислаго кали; это впрочемъ свойственно всѣмъ натріевымъ солямъ въ сравненіи съ каліевыми.

Всѣ различные сорты соды, смотря по происхожденію ея или по способамъ приготовленія, можно отнести къ 2-мъ главнымъ родамъ: 1) *Естественнымъ* и 2) *Искусственнымъ*.

Естественную соду можно раздѣлить опять на два вида: 1) находимую уже готовою въ природѣ и 2) добываемую изъ природныхъ произведеній безъ всякаго прибавленія другихъ веществъ.

Въ искусственныхъ родахъ соды различаютъ: 1) сѣрую сырую соду (французскую), 2) бѣлую прокаленную (англійскую), 3) кристаллическую и 4) здѣшнюю.

—

1). *Естественная сода.*

Образованіе соды въ природѣ можно со всею вѣроятностью приписать дѣйствію поваренной соли на известь, при помощи воды и углекислоты. Дождевыя же воды, и вообще воздушная влага, проникая въ землю растворяютъ образовавшуюся въ ней, какъ выше было объяснено, соду, и когда онѣ въ слѣдствіе волосности опять подымаются къ поверхности земли, насыщенными уже содою, то по испареніи воды, сода образуетъ собою бѣлоснѣжную кору, достигающую большей или меньшей толщины, смотря по содержанію соды въ землѣ и по тому, какъ часто повторялось всасываніе воды землею. Подобное сему мы видимъ часто: бѣлый нѣжный налетъ, образующійся при вѣтряной погодѣ на сырыхъ каменныхъ стѣнахъ, происходитъ точно отъ того же совокупнаго дѣйствія: хлористаго натрія, заключающагося въ глинѣ и извести, употребленныхъ при постройкѣ, и углекислоты и влаги воздуха. Въ пользу же такого образованія соды въ землѣ говоритъ также большое рас-

пространеніе углекислаго натра въ подземныхъ водахъ; онъ именно находится въ наибольшемъ числѣ минеральныхъ водъ, преимущественно шипучихъ и теплыхъ, также во многихъ разсолахъ, кои конечно всѣ растворили его изъ пластовъ, чрезъ которые протекали подъ землею.

Этотъ родъ естественной соды извѣстенъ подъ названіями: Зешко (Szesko) Трона и Урао.

Зешко называютъ естественную соду, находимую въ Венгріи между Тейсомъ и Дунаемъ, также и по другую сторону Дуная близь Нейзидлерскаго озера и далѣе по теченію Тейса до Дебречина, въ которомъ изъ нея выдѣлывается извѣстное въ Австріи дебречинское мыло. Она представляетъ собою крѣпкіе куски синеватобѣлаго цвѣта, покрытые часто рыхлыми кольцеобразными слоями. По изслѣдованіямъ Фолланда содержитъ въ себѣ до 90% углекислаго натра и за тѣмъ слишкомъ 4% принадлежатъ хлористому натрію, по $1\frac{1}{2}$% сѣрнокислому, фосфорнокислому и кремнекислому натру, а сѣрнокислое кали, углекислыя известь и магнезія, окись желѣза и кремнеземъ, вмѣстѣ взятыя, не составляютъ болѣе одного процента.

Названіе *Трона* придается минералогами содовымъ пластамъ, встрѣчаемымъ въ Египтѣ на западъ отъ Дельты и въ Феццанѣ. Въ египетской тронѣ по изслѣдованіямъ Ложье и Клапрота оказалось отъ $\frac{2}{3}$ до $\frac{3}{4}$ поваренной и глауберовой солей, воды и другихъ постороннихъ веществъ; такъ что полезнаго вещества и при томъ еще не углекислаго, но полуторокислаго углекислаго натра въ египетской тронѣ заключается отъ 32 до 22%. Феццанская же трона гораздо чище; въ ней находится всего только $22\frac{1}{2}$% воды и $2\frac{1}{2}$% глауберовой соли.

Въ Мексикѣ подобные тронѣ содовые пласты на-

зываются *Урао* и состоятъ по изслѣдованіямъ Бусенго почти изъ 81% углекислаго натра 18% воды и менѣе 1% нерастворимыхъ веществъ.

Обработка такихъ родовъ естественной соды весьма проста, такъ напр. въ Венгріи ее собираютъ, выщелачиваютъ, чтобы отдѣлить отъ землистыхъ частичекъ, приставшихъ къ соляной корѣ и отъ другихъ нерастворимыхъ соединеній, выпариваютъ растворъ до суха, сухую массу расплавляютъ для того чтобы разрушить органическія вещества, къ ней примѣшанныя, и за тѣмъ разливаютъ въ формы.

Изъ естественныхъ сортовъ соды втораго рода, т. е. добываемой изъ золы растеній, прозябающихъ по берегамъ соленыхъ водъ, извѣстны наиболѣе въ продажѣ: *Восточная* или *Египетская*, *Аликантская* или *Барилла*, *Картагенская*, *Саликоръ*, *Бланкетъ*, *Кильпъ* и *Варекъ*.

Восточною содою или *Египетскою*, также *Рокетою* называется сода привозимая въ Венецію и добываемая въ Египтѣ, Триполѣ, Сиріи и Сициліи изъ разныхъ приморскихъ растеній. Къ ней относится также и сода, добываемая у насъ въ Астрахани и въ провинціяхъ прилегающихъ къ Каспійскому морю.

Барилла или по мѣсту вывоза своего такъ называемая *Аликантская* сода добывается въ Испаніи преимущественно изъ растенія поташника (Salsola soda). Лучшій сортъ ея представляетъ собою: твердые, плотные, повсюду единообразные, стекловидные куски сѣропепельнаго цвѣта и содержитъ въ себѣ до 25% углекислаго натра; прочіе сорта менѣе плотны, пористы и даже смѣшаны съ кусками угля. Вообще въ Аликантской содѣ различаютъ три сорта, называемые во Франціи Soude douce, melangée и bourde.

Картагенская сода, добываемая также въ Испа-

нія по достоинству своему стоитъ между вторымъ и третьимъ сортами Аликантской соды.

Саликоръ добывается въ Южной Франціи изъ разводимаго по берегамъ Средиземнаго моря растенія однолѣтней солянки (Salicornia annua). Этотъ сортъ соды содержитъ въ себѣ отъ 14 до 15% углекислаго натра.

Бланкетъ другой видъ соды, добываемой въ Южной же Франціи изъ прибрежныхъ растеній, содержитъ въ себѣ отъ 3-хъ до 8% углекислаго натра. Впрочемъ въ настоящее время прибавленіе поваренной соли при обработываніи этаго сорта соды значительно улучшило ея качество.

Кильпъ добывается въ Шотландіи и Ирландіи изъ водорослей и, не смотря на то что состоитъ почти изъ поваренной соли и содержитъ въ себѣ не болѣе 2% углекислаго натра, цѣнится въ промышленности по значительному содержанію въ немъ іодистыхъ соединеній, изъ коихъ добывается іодъ.

Такой же сортъ соды добывается и во Франціи по берегамъ Атлантическаго океана и канала Ламаншъ и извѣстенъ подъ именемъ *Варекъ*.

Полученіе соды изъ золы растеній производится пережиганіемъ ихъ въ ямахъ глубиною до 3-хъ, а шириною до 4-хъ футовъ. Ямы глубокія вообще здѣсь предпочитаются съ тою цѣлью, чтобы вѣтеръ не могъ разносить легкой золы этихъ растеній.

Послѣ нѣсколькихъ дней по окончаніи работы зола такъ нагрѣвается, что спекается въ полустекловидную массу, которую разбиваютъ на куски и отпускаютъ въ такомъ видѣ въ продажу.

—

2). *Искусственная сода.*

Сѣрая, сырая, здѣсь такъ называемая *Французская* или *Марсельская* сода имѣетъ видъ слипщейся, полусплавленной золы и образуетъ сѣрыя, смѣшанныя съ кусками угля, болѣе или менѣе твердыя массы, состоящія изъ углекислаго, сѣрнокислаго, сѣрнистокислаго, сѣрноватистокислаго натра, основнаго сѣрнистаго кальція, извести и угля. Количество полезнаго вещества въ ней, т. е. углекислаго натра, простирается до одной трети.

Бѣлая прокаленная (какъ говорятъ кальципированная) такъ называемая *Англійская содовая соль* представляетъ собою бѣлый порошокъ весьма сильнаго щелочнаго вкуса и содержитъ въ себѣ только незначительныя примѣси ѣдкаго и сѣрнокислаго натра и хлористаго натрія.

Кристаллическая или *водная сода* представляетъ въ совершенно свѣжемъ видѣ прозрачные, безцвѣтные, большіе кристаллы или кристаллическіе куски, которые весьма скоро, болѣе или менѣе вывѣтриваются на воздухѣ; при этомъ сначала, лишаясь своей прозрачности, они покрываются бѣлымъ налетомъ, а наконецъ совсѣмъ распадаются въ бѣлый порошокъ; какъ примѣсь въ этой содѣ можно допускать небольшое количество сѣрнокислаго натра и хлористаго кальція; другія растворимыя натріевыя соединенія встрѣчаемыя, какъ выше показано, въ сырой содѣ и коихъ присутствіе обнаруживается по проницательному и гнилому запаху, при обливаніи ея уксусомъ, по настоящему не должны заключаться въ такой кристаллической содѣ.

Сода здѣшнихъ заводовъ, продается съ нѣкоторыхъ поръ для промышленнаго употребленія, особенно при

мыловаренномъ и стеклянномъ производствахъ, въ соляныхъ массахъ, съ различнымъ содержаніемъ воды съ примѣсями, показанными въ предъидущихъ 2-хъ сортахъ и сверхъ того почти всегда, по происхожденію своему, съ углекислымъ кали и натромъ.

Приготовленіе соды по способу Лебланка.

До конца истекшаго столѣтія одна только естественная сода была въ употребленіи и всѣ старанія производить соду искуственно оставались тщетными, пока наконецъ во 2-мъ году французской республики, французы, лишенные возможности получать по прежнему соду изъ Испаніи, принуждены были устремить всѣ усилія химиковъ на розысканіе способа добывать соду изъ матеріала обильно находящагося въ самой Франціи, т. е. изъ поваренной соли, и тогда дѣйствительно Лебланкъ вывелъ изъ опытовъ своихъ тѣ соображенія, на коихъ онъ основывалъ показанное имъ полученіе соды изъ сѣрнокислаго натра (приготовленнаго изъ поваренной соли, какъ въ предъидущей статьѣ было объяснено) помощью углекислой извести и угля; способу этому присвоено имя Лебланка и съ незначительными только улучшеніями, онъ до сихъ поръ въ употребленіи. Предполагая сѣрнокислой натръ уже приготовленнымъ, производство изъ него соды, какъ сѣрой сырой, такъ бѣлой прокаленной и кристаллической по вышеупомянутому способу можно раздѣлить на слѣдующія работы:

1) Измельченіе и смѣшиваніе матеріаловъ.

2) Прокаливаніе этой смѣси въ отражательной печи.

3) Раздробленіе сѣрой сырой соды.

4) Выщелачиваніе этой соды.

5) Выпариванiе щелока и выдѣленiе углекислаго натра.

6) Прокаливанiе полученной кристаллической массы.

7) Превращенiе осадившагося при уваривании воднаго углекислаго натра въ кристаллическую соду.

8) Обработка маточныхъ разсоловъ какъ отъ 5-й такъ и отъ 7-й работы. Изложимъ въ нижеслѣдующемъ всѣ эти работы со всевозможною подробностiю и приведемъ потомъ химическое объясненiе этаго производства съ тѣми соображенiями, на которыхъ оно основано.

1-я раб. *Измельченiе* и *смѣшиванiе матерiаловъ*.

Для приготовленiя соды сѣрнокислый натръ употребляется въ безводномъ видѣ; и такъ какъ онъ не долженъ быть кислымъ, то по этому нельзя употреблять безъ предварительной обработки обыкновенныхъ огарковъ, т. е. остатковъ послѣ гонки соляной кислоты изъ поваренной соли или крѣпкой водки изъ хилiйской селитры; въ такомъ же случаѣ когда производимая сода назначается для употребленiя въ сѣромъ сыромъ видѣ для мыловаренiя, то оставляютъ при приготовленiи сѣрнокислаго натра въ немъ еще отъ 5 до 10% неразложенной поваренной соли, для того что эта примѣсь, не мѣшая производству мыла, значительно увеличиваетъ разстворимость сказанной сѣрой сырой соды, и тѣмъ способствуетъ къ удобнѣйшему приготовленiю изъ нея щелочи для мыла.

Лучшiй уголь для этаго дѣла есть конечно древесный, но можетъ быть употребляемъ и каменный, и выборъ перваго или послѣдняго зависитъ разумѣется отъ мѣстныхъ обстоятельствъ; при чемъ только замѣтимъ, что древесный уголь не только въ томъ превосходитъ каменный, что съ нимъ раскисленiе сѣр-

нокислаго натра, (на что онъ именно назначенъ) совершается успѣшнѣе, но также и въ томъ, что его требуется для этаго пятью и даже десятью процентами менѣе, и если примется еще въ уваженіе сказанное ускореніе въ раскисленіи сѣрнокислаго натра, то понятно, что при употребленіи древеснаго угля въ сравненіи съ каменнымъ сберегается и нѣкоторая часть топлива. Все это разумѣется надобно принять въ соображеніе, прежде чѣмъ рѣшиться на выборъ угля. Если имѣется хорошій бурый уголь, то и онъ можетъ замѣнить древесный, но его тоже нужно нѣсколько болѣе. Когда каменный уголь долженъ поступить въ употребленіе, то покупаютъ разумѣется мелкіе сорты, какъ самые дешевые, именно, такъ называемый, каменноугольный мусоръ.

Углекислая известь можетъ быть употребляема въ видѣ известняка, или мѣла, или обломковъ мрамора, смотря потому, что имѣется на мѣстѣ дешевле, лишь только они не содержали бы въ себѣ слишкомъ много глинистыхъ и кремневыхъ соединеній.

Успѣшнѣйшее взаимное дѣйствіе означенныхъ трехъ матеріаловъ весьма много зависитъ отъ превращенія ихъ въ тончайшій порошокъ и отъ совершеннаго ихъ смѣшенія между собою, и когда на это обращено было требуемое вниманіе, то послѣ, при второй работѣ, взаимное дѣйствіе между сказанными тремя веществами будетъ не только болѣе совершенно, но и произойдетъ гораздо скорѣе, чѣмъ сберегается топливо.

Удобнѣйшій способъ измельченія и перемѣшиванія будетъ, какъ кажется, бѣгунами, которыя могутъ для сего быть или изъ чугуна или изъ жерноваго камня. Дѣло при этомъ только въ томъ, чтобы эти три матеріяла были подвержены дѣйствію бѣгуновъ въ требуемой послѣдовательности, а именно болѣе твердыя напередъ; слѣдовательно сначала из-

вестнякъ или другой видъ углекислой извести; потомъ сѣрнокислый натръ, и послѣ уголь, если онъ древесный, а если для сего употребляется каменный, то обратно, послѣ углекислой извести уголь, а потомъ сѣрнокислый натръ. Смотря по величинѣ бѣгуновъ, матеріалы эти взвѣшиваются въ требуемомъ количественномъ отношеніи по такимъ порціямъ, какія удобно заразъ обработывать. Потомъ они кладутся въ указанномъ нами порядкѣ подъ бѣгуны и все время растиранія какъ возможно больше перемѣшиваются.

Бѣгуны суть ничто иное какъ два большія плоскія и сплошныя колеса, поперечникомъ до $2^1/_2$ аршинъ и толщиною до $1^1/_2$ фута. Они насажены на концахъ длинной оси, проходящей чрезъ вертикальный валъ, приводимый въ вращательное движеніе какою нибудь механическою силою; отъ чего бѣгуны катаются по сдѣланному также изъ чугуна или камня плоскому кругу, куда кладутся вещества, подвергаемыя измельченію. Для перемѣшиванія же, сзади бѣгуновъ къ оси придѣлываются лопатки, кои подгребаютъ постоянно подъ бѣгуны растираемыя вещества. Когда всѣ три матеріала уже будутъ положены подъ бѣгуны, то рабочій останавливаетъ послѣдніе и тщательно самъ перемѣшиваетъ смѣсь. Величину бѣгуновъ удобнѣе будетъ такъ принаровить къ величинѣ печи, чтобы возможно было столько растереть смѣси подъ бѣгунами, сколько ее можетъ въ это же самое время обработаться въ печи.

Количественныя отношенія, въ коихъ употребляются матеріалы, утверждены пятидесятилѣтнею опытностію заводчиковъ; они суть слѣдующія: считая матеріалы всѣ въ хорошемъ видѣ на 100 частей сѣрнокислаго натра, 55 частей угля и 110 частей углекислой извести. Когда сѣрнокислый натръ употребляет-

ся съ примѣсью поваренной соли, то его берутъ разумѣется столько болѣе, чтобы во всемъ количествѣ заключались 100 частей сѣрнокислаго натра. Когда употребляется каменный уголь, его также нужно взять нѣсколько болѣе, и если идетъ въ дѣло известнякъ или мѣлъ съ значительнымъ количествомъ сырости и съ примѣсью многихъ растительныхъ и животныхъ остатковъ, то ихъ количества надобно также увеличить соразмѣрно содержанію сказанныхъ постороннихъ веществъ.

2-я раб. *Прокаливаніе смѣси въ отражательной печи.*

Опытами дознано, что печи не слишкомъ большаго размѣра суть наивыгоднѣйшія, по этому такая содовая печь устроивается съ овальнымъ подомъ длиною около $10^1/_2$ шириною, около $5^1/_3$, и съ весьма низкимъ сводомъ. На одномъ концѣ дѣлается топка, на другомъ же подлѣ того мѣста, гдѣ начинается дымовая труба, отверстіе закрываемое дверцою, которое служитъ для перемѣшиванія и выниманія массы изъ печи. Также дѣлается еще отверстіе, закрываемою дверцою и по серединѣ съ одного бока, назначенное для вкладыванія въ печь матеріаловъ и для удобнѣйшаго ихъ тамъ размѣщенія. Топка должна быть отгорожена отъ пода печи не высокимъ порогомъ и для успѣшнаго хода работы, лучше устроить этотъ подъ такъ, чтобы одна половина его, которая обращена къ топкѣ, была на толщину одного кирпича ниже той которая прилегаетъ къ дымовой трубѣ, и тогда въ печи должны быть сдѣланы уже съ одного бока два отверстія съ дверцами: изъ нихъ одно располагается противъ середины возвышенной, а другое противъ середины низменной половины пода. Труба должна имѣть отъ 25 до 40 футовъ вышины и быть снабжена вьюшкою, посредствомъ которой мож-

но было бы управлять теченіемъ газовъ въ печи и слѣдовательно, смотря по надобности, соразмѣрять притокъ воздуха. Всѣ внутреннія стѣны печки должны быть сложены изъ огнепостояннаго кирпича. Топка устроивается такъ чтобы при употребленіи дровъ для пламеннаго жара возможно было бы держать постоянно подъ печи въ слабомъ красномъ накаленіи и не допускать никакъ накаливаться сильнѣе. Въ печи описанной величины можно заразъ обработать отъ 6 до 8 пудовъ матеріала.

Работа въ этой печи производится слѣдующимъ образомъ: когда печь накалена до надлежащей степени, то вьюшка въ трубѣ закрывается до половины, для того чтобы сильною тягою не могла бы быть унесена въ дымовую трубу часть, вкладываемой въ печь порошкообразной смѣси. Эту смѣсь располагаютъ сначала въ задней половинѣ печи на возвышенной части пода и стараются распространить повсюду ровнымъ слоемъ, и когда уже частицы ея начинаютъ слипаться между собою, тогда закрываютъ дверцы, и открывая совершенно вьюшку, подвергаютъ массу сильнѣйшему дѣйствію жара до тѣхъ поръ, покуда она не размягчится. Тогда перегребаютъ ее съ возвышенной половины въ нижнюю, и на мѣсто ея кладутъ новое количество матеріаловъ. Между тѣмъ какъ эта новая порція подготовляется, какъ уже показано, первая порція окончательно обработывается въ низшей половинѣ безпрерывнымъ перегребаніемъ и размѣшиваніемъ массы. Въ это время обработки совершаются взаимныя химическія дѣйствія между сѣрнокислымъ натромъ, углемъ и углекислою известью. Масса принимаетъ видъ каши, изъ которой отдѣляются маленькіе синіе огоньки, которые наконецъ исчезаютъ, потомъ масса дѣлается совсѣмъ жидкою, выпускаетъ изъ себя пузырьки, приходитъ въ родъ кипѣнія, ко-

торое мало по малу уменьшается, и наконецъ, совсѣмъ прекращается. Когда масса уже спокойно сплавляется, тогда опускаютъ въ нее желѣзную кочергу, вынимаютъ ее и осматриваютъ остывшую на ней массу, и если она представляетъ довольно однородную кору сѣраго цвѣта, то это служитъ признакомъ, что разложеніе докончено. Въ это время слѣдуетъ такъ управлять жаромъ, чтобы въ печи была постоянно одинакая температура, и на это надобно обратить особое вниманіе, потому что какъ пониженіе, такъ и повышеніе ея вредитъ успѣху производства. Именно: если жаръ недовольно силенъ, то масса скоро отвердѣваетъ, что мѣшаетъ свободному движенію частицъ ея, и слѣдовательно взаимному дѣйствію веществъ для ихъ химическаго разложенія, а если температура въ печи превышаетъ требуемую, то должно опасаться того, чтобы часть образовавшейся уже соды, сплавясь, не соединилась бы съ соотвѣтствующею частью неразложенной углекислой извести и не составила бы такимъ образомъ сплавъ, изъ котораго потомъ весьма трудно выщелочить весь углекислый натръ. Готовая сырая сода выгребается желѣзными кочергами изъ печи въ подставленные ящики изъ листоваго желѣза, въ коихъ она остываетъ. По опытамъ иностранныхъ заводчиковъ, занимающихся съ давняго времени этимъ производствомъ, получается изъ 100 частей сѣрнокислаго натра отъ 155 до 165 частей сырой соды, смотря потому сколько было прибавлено углекислой извести и каменнаго или другаго угля.

3-я раб. *Раздробленіе и разрыхленіе полученной спрой сырой соды.*

Такъ какъ цѣль этой работы состоитъ только въ

подготовленіи сѣрой сырой соды для удобнѣйшаго и скорѣйшаго растворенія натровыхъ солей изъ вышеописанной смѣси ихъ съ известковыми неразстворимыми соединеніями и углемъ; то эту работу можно производить различно, смотря потому какимъ образомъ дѣлается выщелачиваніе, и сообразно съ этимъ ее толкутъ въ порошокъ или раздробляютъ въ куски. Опытъ однакожъ говоритъ въ пользу послѣдняго способа и по этому мы полагаемъ, что для раздробленія сѣрой сырой соды лучше можно употребить простую машину, состоящую изъ двухъ чугунныхъ валовъ, поставленныхъ горизонтально и расположенныхъ рядомъ въ разстояніи одного дюйма другъ отъ друга. Валы эти должны быть или глубоко рифлены, или что еще лучше, должны быть снабжены большими зубцами, которые приходятся при обращеніи валовъ постоянно между зубцами другаго вала. Движеніе сообщается валамъ, помощію шестерней отъ какого нибудь механическаго двигателя, и притомъ такъ что валы вращаются другъ на друга къ низу. Надъ ними устроивается бездонный коническій ящикъ, сдѣланный изъ листоваго желѣза, въ видѣ воронки, который и служитъ для вкладыванія большихъ кусковъ сѣрой сырой соды; подъ валами ставится также ящикъ изъ листоваго желѣза, въ который падаютъ куски раздробленной соды, величиною въ грецкій орѣхъ.

Впрочемъ можно обойтись и безъ этаго раздробленія разрыхляя, вышедшую изъ печи массу сырой соды, водянымъ паромъ. Это производится удобнѣйшимъ образомъ въ особенной большой печи съ низкимъ сводомъ и съ плоскимъ подомъ, нагрѣваемымъ снизу; на подъ кладутся большіе куски сырой соды и опрыскиваются водою, которая дѣйствіемъ жара печи обращаясь въ паръ разрыхляетъ ихъ такъ, что

они становятся удобными къ выщелачиванію безъ дальнѣйшаго подготовленія.

4-я раб. *Выщелачиваніе сѣрой сырой соды.*

Количество углекислой извести, употребляемое для превращенія съ помощію угля сѣрнокислаго натра въ углекислый, далеко превосходитъ то, какое нужно было бы, если цѣль второй работы при содовомъ производствѣ состояла бы только именно въ двойномъ разложеніи этихъ веществъ между собою; но этого не довольно, ибо средній сѣрнистый кальцій, который получился бы тогда смѣшаннымъ съ углекислымъ натромъ, есть соединеніе растворимое, и потому, при выщелачиваніи таковой смѣси водою, происходило бы обратное разложеніе, щелокомъ получился бы растворъ сѣрнистаго натрія, а осадкомъ углекислая известь. По этой причинѣ необходимо увеличивать значительное количество углекислой извести, употребляемой для превращенія въ углекислый натръ, сѣрнокислаго натра, раскисленнаго помощію угля, ибо тогда составляется въ массѣ сѣрой сырой соды нерастворимой въ водѣ основной сѣрнистый кальцій. Понятно однакожъ, что чрезъ это количество нерастворимыхъ частей противъ растворимыхъ въ сѣрой сырой содѣ и значительно увеличивается, тѣмъ болѣе если примемъ въ уваженіе, что употребляемыя: ни углекислая известь (будетъ ли она въ видѣ известняка, мѣла или другомъ), ни уголь, (будетъ ли онъ древесный, каменный или другой какой) никогда не бываютъ чистыми; но всегда содержатъ въ себѣ постороннія нерастворяемыя вещества, количество коихъ можетъ даже простираться до десятой ихъ части. И дѣйствительно опыты показали, что въ сѣрой сырой содѣ можно предполагать среднимъ числомъ

только до одной трети безводной соды, могущей быть полученною чрезъ выщелачиваніе водою. Но чтобы растворить это количество соды по объему еще менѣе значительное, чѣмъ по вѣсу, въ сравненіи съ количествомъ нерастворимыхъ веществъ, нужно конечно употребить гораздо больше воды нежели сколько нужно было бы просто для растворенія соды; ибо нерастворимыя вещества, съ которыми растворяемая сода находится въ смѣси въ сѣрой сырой содѣ, будучи повсюду проникнуты водою, удерживаютъ значительное количество содоваго раствора. Это обстоятельство здѣсь, какъ и въ другихъ подобныхъ случаяхъ, такъ важно, что отъ хорошаго способа такого выщелачиванія часто зависитъ весь успѣхъ производства. Если употребить наименьшее количество воды, чтобы растворить разомъ всю соду, то получается ея слишкомъ мало по вышеприведенной причинѣ, если же употребить гораздо больше воды, чтобы сода получилась въ растворѣ не насыщенномъ, а слабомъ, при чемъ разумѣется менѣе соды остается въ нерастворимыхъ веществахъ; то послѣ требовалось бы гораздо больше воды и больше топлива, чтобы испарить эту воду, потому что конечно другаго средства не остается для полученія изъ щелока соды, какъ того, чтобы испарить ту воду, въ которой она получилась въ растворѣ при выщелачиваніи. Если куски выщелачиваемой сѣрой сырой соды, большія предварительно неразрыхленныя водянымъ паромъ, то вода не можетъ совершенно проникнуть въ нихъ и слѣдовательно и не растворить всей соды, а если сѣрая сырая сода была превращена въ порошокъ, то остающіяся порошкообразными нерастворимыя вещества поглощаютъ собою много содоваго раствора, потому что ихъ частицы недостаточно удалены другъ отъ друга, для того чтобы дать свободный

проходъ этому раствору. Правда что помощью прессовъ можно бы выжать изъ нерастворимаго остатка наибольшую часть поглощеннаго имъ раствора, но употребленіе прессовъ при производствѣ такого дешеваго вещества, какъ сода, повлечетъ за собою такія важныя неудобства, что заводчикъ не можетъ сдѣлать такого значительнаго увеличенія въ потребномъ капиталѣ на устройство завода и на работы самаго производства. Поэтому и съ давнихъ поръ всѣ старанія заводчиковъ были направлены къ тому, чтобы изъ большаго объема выщелачиваемаго вещества, содержащееся въ немъ незначительное количество растворимаго произведенія, получить безъ употребленія прессовъ и съ наименьшимъ количествомъ воды, а главное съ наименьшею потерею полезнаго вещества. И дѣйствительно, въ послѣднія десятилѣтія труды химиковъ для рѣшенія этой задачи, столь важной въ химической промышленности, не остались тщетными. Понятно что обливаніемъ водою или смѣшиваніемъ съ нею, нельзя получить за одинъ разъ всего количества растворимаго вещества изъ выщелачиваемой массы, и слѣдовательно чтобы достичь предположенной цѣли надобно повторить это два, три и даже, смотря по качеству веществъ, четыре и болѣе разъ. Естественно также, что тогда второй растворъ будетъ менѣе крѣпокъ, чѣмъ первый, третій менѣе чѣмъ второй и т. д. и что при всемъ томъ, конечно, нѣкоторое количество растворимаго вещества будетъ заключаться еще въ остаткѣ. Придуманныя улучшенія выщелачиваній состоятъ именно въ такомъ непрерывномъ ходѣ послѣдовательнаго обливанія водою, при которомъ одна и таже вода служитъ нѣсколько разъ для выщелачиванія такимъ образомъ, что сначала она будетъ употреблена, какъ вода, второй разъ какъ слабый щелокъ выщелоченнаго вещества, третій разъ—

какъ болѣе крѣпкій, наконецъ четвертый или слѣдующіе, уже какъ насыщенный, т. е. такой въ которомъ столько находится выщелоченнаго вещества, сколько вода можетъ растворить его въ себѣ при той температурѣ, при которой происходитъ самое выщелачиваніе. Дѣлается же это такъ, что чистая вода наливается на выщелачиваемое вещество, подвергавшееся уже растворенію три раза, (предполагая что четвертый разъ употребленный щелокъ будетъ уже насыщеннымъ); полученный отъ того щелокъ употребляется на выщелачиваніе массы уже два раза бывшій въ дѣлѣ. Этотъ третій щелокъ пускается на вещество выщелоченное одинъ разъ, и наконецъ происшедшій отъ сего послѣдняго щелокъ — на свѣжую массу, неподвергавшуюся еще вовсе выщелачиванію. А какъ производятся всѣ эти работы на самомъ дѣлѣ съ наименьшимъ трудомъ и какъ удобнѣйшимъ образомъ устроиваются потребные для сего сосуды, снаряды и пр., въ этомъ то и состоитъ главная задача при каждомъ производствѣ. Здѣсь не мѣсто излагать какъ она болѣе или менѣе разрѣшена для всякаго особеннаго случая, тѣмъ болѣе что мы при каждомъ производствѣ покажемъ лучшій и удобнѣйшій способъ для достиженія предположенной цѣли, а слѣдуя этому правилу опишемъ здѣсь выщелачиваніе сѣрой сырой соды по способу, признанному опытнѣйшими заводчиками за лучшій.

Большіе желѣзные ящики, въ которыхъ производится это выщелачиваніе, устанавливаются рядомъ, такъ чтобы одинъ ящикъ былъ выше другаго по крайней мѣрѣ на одинъ футъ. Каждый ящикъ по срединѣ своей имѣетъ двѣ перегородки, въ весьма близкомъ другъ отъ друга разстояніи, изъ коихъ та, которая обращена къ сторонѣ, откуда ящикъ снабжается водою или менѣе крѣпкимъ щелокомъ, не дохо-

дитъ до низу на одинъ дюймъ, а другая на столько же не доходитъ до верха. Эти стѣнки, образуя собою особое отдѣленіе, въ которое проходитъ до низу паропроводная труба, раздѣляютъ такимъ образомъ ящикъ на двѣ половины. Въ каждую изъ нихъ вѣшается почти вровень съ краями ящика по двѣ четырехъугольныя жестяныя со всѣхъ сторонъ продыравленныя корзинки, наполненныя предварительно раздробленною или разрыхленною сырою содою; ширина этихъкорзинокъ такая, чтобы они совершенно свободно входили въ ящикъ, и чтобы еще между стѣнками его и ими оставалось небольшое пространство, глубина же ихъ въ половину менѣе высоты ящика. Съ каждаго бока корзинки придѣлывается по планочкѣ, оканчивающейся кольцомъ, и чрезъ оба эти кольца продѣвается палка, которая концами своими лежитъ на боковыхъ стѣнахъ ящика; повѣшенныя корзинки такимъ образомъ не могутъ уже покривиться къ одной сторонѣ, и представляютъ большое удобство при перемѣщеніи ихъ и переноскѣ, для которой рабочимъ стоитъ только взять за концы палки, положить ихъ себѣ на плечи и нести какъ обыкновенно носятъ тяжести. Каждый ящикъ соединенъ съ смежнымъ съ нимъ посредствомъ трубы, изогнутой въ видѣ сифона, и начинающейся со дна выше стоящаго ящика. Въ ящикъ, расположенный выше всѣхъ прочихъ, безпрестанно приливается вода, которая встрѣчаясь съ водянымъ паромъ нагрѣвается и теплая, подступаетъ къ корзинкамъ съ сырою водою; когда же верхній слой жидкости успѣетъ растворить въ себѣ нѣкоторое количество соды, то дѣлаясь болѣе густымъ, опускается къ низу, уступая мѣсто свое водѣ, еще не имѣвшей прикосновенія съ содою. Эта въ свою очередь извлекши также нѣкоторое количество соды, предоставляетъ дѣйствовать слѣдующей и т. д.

Между тѣмъ, дальнѣйшимъ прибавленіемъ воды образовавшійся первый растворъ, вытѣсняется изъ первой части ящика, и нагрѣваясь по пути своему водянымъ паромъ, переливается чрезъ вторую перегородку во вторую половину ящика, гдѣ подобнымъ совершенно образомъ, какъ и въ первой части дѣйствуетъ на повѣшенную въ корзинкахъ соду; но насыщается при этомъ разумѣется нѣсколько болѣе. Вытѣсненный же оттуда щелокъ, прибываемымъ изъ первой половины переходитъ мало по малу по трубѣ во второй ящикъ и т. д., до тѣхъ поръ, пока насытится совершенно. Когда выщелачиваніе уже въ полномъ ходу, то по насыщеніи щелока т. е. по достиженіи имъ 20° Бомеева ареометра въ послѣднемъ ящикѣ, вынимаютъ корзиночки изъ первой половины перваго ящика и опоражниваютъ, на мѣсто же ихъ вѣшаютъ бывшія во второй половинѣ ящика, а сюда переводятъ изъ первой половины втораго ящика и т. д., и наконецъ во вторую половину послѣдняго ящика вѣшаютъ корзинки вновь наполненныя сырою содою, и такимъ образомъ продолжаютъ далѣе, дѣлая постепенно четвертую, третью, вторую пару корзинокъ, третьею, второю, первою и т. д. Такихъ ящиковъ для полнаго прибора требуется отъ 10 до 12-ти, но можно ограничиться и меньшимъ числомъ. Пропусканіемъ пара управляютъ такъ, чтобы жидкость постоянно удерживала бы температуру 40 градусовъ по Цельз. ибо болѣе горячая вода разлагаетъ основный сѣрнистый кальцій и растворяетъ образующійся средній сѣрнистый кальцій, что повлечетъ за собою уже вышепоказанныя неудобства. Что раствореніе ускоряется отъ того, что выщелачиваемое вещество находится въ верхнихъ слояхъ жидкости; то въ этомъ весьма легко убѣдиться: стоитъ опустить одинъ кусокъ сахара въ воду, чтобы онъ упалъ на дно, а дру-

гой повѣсить на ниткѣ, такъ чтобы онъ держался только подъ уровнемъ жидкости, послѣдній исчезнетъ гораздо скорѣе, чѣмъ первый въ этомъ сосудѣ гдѣ сахаръ повѣшенъ въ жидкости, замѣтно будетъ безпрестанное движеніе отъ сахара къ низу, происходящее отъ того, что насыщенныя сахаромъ частички воды, по большой густотѣ своей опускаются внизъ, а чрезъ это весь растворъ самъ собою выходитъ одинакой крѣпости, не требуя никакого мѣшанія, которое необходимо если сахаръ находится на днѣ, ибо тамъ онъ скоро будетъ окруженъ слоемъ насыщенной имъ воды, который и предохраняетъ его собою отъ вліянія остальнаго количества воды. Это послѣднее обстоятельство и заставило избрать вышепоказанный способъ выщелачиванія для соды, ибо если бы для покровительствованія раствоpeнію сырой соды, опущенной на дно ящика, стали бы мѣшать жидкость, то все таки не приводили бы въ соприкосновеніе съ содою чистую воду, но смѣсь ея съ насыщеннымъ растворомъ, а потому понятно при каждомъ новомъ прикосновеніи не могло бы уже столько извлечься, растворимаго вещества изъ выщелачиваемой массы, какъ при вышеописанномъ способѣ, гдѣ на послѣднюю постоянно дѣйствуютъ или свѣжая вода или слабый щелокъ, отдѣльно но не въ смѣси съ болѣе густымъ растворомъ. Выгоды этаго способа при содовомъ производствѣ очевидны, но тѣмъ не менѣе нельзя совѣтывать, его употреблять во всѣхъ случаяхъ, когда должно производить выщелачиваніе, такъ напр. если вещество находится въ порошкообразномъ видѣ, то оно будетъ вымываться изъ продыравленныхъ корзинокъ, и если послѣднія замѣнить холстяными мѣшками натянутыми на рамки, то оно будетъ скоро засаривать полотно или холстину и такимъ образомъ въ обоихъ случаяхъ не достигнется предположенная

цѣль. Да сверхъ того, если полезное вещество само по себѣ легко растворимо и его не мало въ сравненіи съ нерастворимыми веществами, съ которыми еще притомъ оно и не находится въ тѣсной связи, то и вовсе нѣтъ никакой нужды въ такомъ приборѣ, потому что тогда, чтобы извлечь изъ него по возможности всѣ растворимыя части, стоитъ только настаивать выщелачиваемое вещество въ первый разъ слабымъ щелокомъ, а потомъ водою; вотъ почему при поташѣ мы и не описали этого способа, но показали другіе въ томъ случаѣ болѣе соотвѣтствующіе цѣли. Но такой способъ выщелачиванія будетъ именно тогда хорошъ, когда вещество которое должно подвергаться выщелачиванію получается въ кускахъ, и при томъ полезное вещество тѣсно связано съ большимъ количествомъ нерастворимыхъ веществъ.

Мы уже замѣтили въ предъидущей статьѣ, какимъ образомъ пользуются остатками послѣ выщелачиванія соды, но если это признается неудобнымъ, то нельзя совѣтывать, употреблять эти остатки какъ землеудобрительное средство, ибо они напротивъ того уничтожаютъ растительность, такъ что ими можно даже вытравить траву на томъ мѣстѣ гдѣ ее не желаютъ вовсе имѣть, какъ напр. на дворѣ, на улицѣ и т. п. впрочемъ по увѣренію Гозажь, смоченный водою сѣрнистый кальцій легко разлагается углекислотою такъ, что можетъ быть впослѣдствіи удастся помощью углекислоты воздуха возвратить изъ него углекислую известь.

5-я раб. *Выпариваніе щелока и выдѣленіе углекислаго натра.*

Получаемый щелокъ не есть чистый растворъ углекислаго натра, но въ немъ содержится все могу-

щее быть растворенными изъ выщелачиваемаго вещества, слѣдовательно всѣ огнепостоянныя растворимыя примѣси употребленныхъ матеріаловъ и тѣ растворимыя соединенія, которыя могутъ при содовомъ производствѣ образоваться вмѣстѣ съ углекислымъ натромъ. Къ симъ послѣднимъ принадлежатъ, сѣрнистый натрій, сѣрноватистокислый и ѣдкій натръ, изъ коихъ преимущественно первыя двѣ примѣси значительно уменьшаютъ достоинство соды. По этому нельзя совѣтывать прямаго выпариванія щелока до суха, ибо тогда всѣ эти постороннія растворимыя вещества останутся смѣшанными съ водою, надобно слѣдовательно прибѣгнуть къ такому способу выпариванія, который даетъ возможность освободить получаемую соду если не отъ всѣхъ, то по крайней мѣрѣ отъ наибольшей части примѣсей, а преимущественно отъ самыхъ вредныхъ. Такъ какъ сказанныя примѣси соды всѣ весьма легко растворимы, преимущественно въ горячей водѣ, а углекислый натръ имѣетъ свойство при кипяченіи, по мѣрѣ испаренія воды, выдѣляться изъ своего раствора въ соединеніи съ однимъ экивалентомъ воды, чему способствуетъ еще присутствіе другихъ, легко растворимыхъ соединеній въ этомъ самомъ растворѣ, то пользуясь всѣми этими свѣдѣніями, наукѣ не трудно было указать наиудобнѣйшее достиженіе предположенной цѣли. Вотъ въ чемъ состоитъ увариваніе содоваго щелока: въ печи расположены уступами четыре сковороды изъ котельнаго желѣза, такъ что находящаяся ниже другихъ принимаетъ первое дѣйствіе жара, а остальныя нагрѣваются дымомъ топки. Щелокъ притекаетъ въ стоящую выше прочихъ сковороду, откуда послѣ предварительнаго нагрѣванія перепускается посредствомъ трубки съ втулкою въ слѣдующую, гдѣ нѣсколько сгущается, оттуда въ третью, и такимъ образомъ посте-

пенно доходитъ до послѣдней т. е. до нижней сковороды, гдѣ уваривается до того, что углекислый натръ выкристаллизовывается съ однимъ эквивалентомъ воды; и эти кристаллы, подобно тому, какъ при увариванiи разсоловъ въ соловарницахъ, вычерпываютъ продыравленными ложками и кладутъ въ корзинки, поставленныя подлѣ сковороды на наклонной плоскости, съ тѣмъ чтобы маточный щелокъ стекалъ съ кристалловъ обратно въ сковороду. Когда же маточнаго разсола, изъ котораго ничего болѣе не кристаллизуется, накопится уже въ сковородѣ такъ много, что онъ мѣшаетъ выдѣленiю кристалловъ изъ новыхъ порцiй щелока, то маточный разсолъ спускаютъ для дальнѣйшей обработки, которая ниже будетъ показана. Поступая такимъ образомъ, разумѣется полученная сода будетъ освобождена отъ своихъ болѣе вредныхъ примѣсей, каковы: сѣрнистый натрiй и сѣрноватистокислый натръ, остающiеся по легкорастворимости своей въ маточномъ разсолѣ, въ коемъ ихъ можно еще превратить опять въ полезное вещество. Выпаривая же щелокъ до суха, они не только остаются въ содѣ, но еще частiю и превратятся въ сѣрнокислый натръ.

6). *Прокаливанiе полученной кристаллической массы.*

Чтобы осадившiйся при увариванiи углекислый натръ освободить отъ содержащейся въ немъ воды и придать ему удобнѣйшiй для продажи видъ, подвергается онъ прокаливанiю при безпрерывномъ мѣшанiи въ обыкновенной отражательной печи до тѣхъ поръ, пока не превратится въ бѣлую, порошкообразную массу и больше изъ себя не издаетъ никакого пара, послѣ чего онъ готовъ къ укупоркѣ и поступаетъ въ продажу подъ именемъ бѣлой прокаленной соды, а также содовой соли.

7). *Превращенiе осадившагося при уваривании воднаго углекислаго натра въ кристаллическую соду.*

Если требуется отъ заводчика кристаллическая сода, (хотя она вовсе не есть наивыгоднѣйшiй видъ углекислаго натра для употребителя) то можно для сего употребить кристаллическую порошкообразную массу, осадившуюся при увариванiи содоваго щелока, стоитъ только ее распустить въ большихъ кадкахъ, дѣйствiемъ водянаго пара, въ водѣ, употребляя первый и послѣднюю въ такомъ между собою количественномъ отношенiи, чтобы получить горячiй растворъ крѣпости около 40° Боме, смотря по температурѣ мѣстности. Этому раствору даютъ тогда спокойно отстаиваться чтобы отсвѣтлиться и спускаютъ его потомъ въ большiе по возможности кристаллическiе ящики, поставленные въ прохладномъ мѣстѣ. Въ нихъ сода получается послѣ остыванiя щелока въ большихъ хорошихъ кристаллахъ или кристаллическихъ массахъ, особенно если температура понизится больше чѣмъ до 10 градусовъ. Эти кристаллы вынимаютъ слегка только обсушиваютъ губкою, потомъ безъ дальнѣйшаго просушиванiя укладывать немедленно въ бочки, потому что они по свойству кристаллической соды вывѣтриваются, тѣмъ болѣе теряютъ вѣса, чѣмъ долѣе остаются въ прикосновенiи съ воздухомъ, что разумѣется приноситъ убытокъ заводчику. Маточный разсолъ этихъ кристалловъ не употребляется болѣе для выдѣленiя кристалловъ, но поступаетъ назадъ въ вышеупомянутыя уварительныя сковороды или подвергается особой обработкѣ. Такъ какъ кристаллическая сода есть соединенiе 37°, 15% углекислаго натра и 62,85% воды, то можно считать что ее получается противъ прокаленной соды почти втрое.

8). *Обработка маточныхъ разсоловъ какъ отъ 5-й такъ и отъ 7-й работы.*

Если эти маточные разсолы будутъ выпариваемы только до суха, то получается соляная масса, въ коей углекислый натръ, составляетъ только весьма незначительную часть, наибольшая же часть принадлежитъ другимъ натріевымъ соединеніямъ, почти вовсе негоднымъ къ принятому употребленію. Одна изъ составныхъ частей этой соляной смѣси есть поваренная соль. Она находится тѣмъ болѣе въ значительномъ количествѣ, чѣмъ менѣе довершено было разложеніе поваренной соли, сѣрною кислотою, при производствѣ сѣрнокислаго натра, назначеннаго на полученіе соды и ее выдѣлить изъ этой смѣси или превратить въ соду болѣе невозможно. Но другія натріевыя соединенія, какъ то: сѣрнистый натрій, ѣдкій, сѣрноватистокислый и сѣрнокислый натръ сами по себѣ ни къ чему не годящіеся и препятствующія даже употребленію находящейся съ ними смѣшанной соды, могутъ быть превращены еще въ соду при извѣстной обработкѣ ихъ древесными опилками и углемъ. Для этого вышеупомянутые маточные разсолы сначала выпариваются въ особенной сковородѣ до суха и полученная соляная масса смѣшивается съ 5 — 10 процентами, смотря по надобности, угольнаго порошка или, что еще лучше, древесныхъ опилокъ и подвергается въ особенной отражательной печи, при безпрерывномъ мѣшаніи, дѣйствію сильнаго пламеннаго жара до тѣхъ поръ, пока весь уголь или всѣ древесные опилки не истребятся и не получится бѣлая порошкообразная сода, которая подходитъ къ вышепоказанной прокаленной содѣ, и хотя будетъ нѣсколько меньшей доброты, но всегда можетъ быть продаваема за хорошій второй сортъ.

Общія соображенія о производствѣ соды по способу Лебланка. Неоспоримый успѣхъ, увѣнчивавшій постоянно этотъ способъ уже полстолѣтія въ теченіи коего онъ въ ходу, служитъ лучшимъ доказательствомъ, какія большія преимущества представляетъ наука заводчикамъ, пользующимся ея указаніями. Къ сожалѣнію еще въ наше время мы часто видимъ, что незнающіе заводчики, возбужденные однимъ желаніемъ накопить скорѣйшимъ и легчайшимъ способомъ капиталы, пускаются въ новыя пышныя предпріятія, обѣщающія по увѣренію какого либо шарлатана 50 и больше процентовъ изъ положеннаго на это капитала, и потомъ, наполнивши карманы своего ученаго обѣщателя, находятъ себя въ необходимости оставить по причинѣ не успѣха дѣло, предпринятое съ столь неумѣреннымъ ожиданіемъ. Между тѣмъ если они были сами свѣдущи въ своихъ дѣлахъ или по крайней мѣрѣ пріобрѣли бы до начатія дѣла требуемыя свѣденія, то они имѣли бы возможность сами осудить шарлатана, или если предложеніе было дѣйствительно дѣльное, то привести его въ исполненіе съ требуемымъ знаніемъ дѣла и даже съ нѣкоторыми измѣненіями, которыя могли бы способствовать успѣху. Такіе заводчики вѣроятно не останутся безъ выгодъ если они возьмутся за какое нибудь дѣло, хотя можетъ быть барыши ихъ и не будутъ простираться до 50 процентовъ. Знающій промышленный химикъ т. е. заводчикъ предварительно обучавшійся химіи и слѣдящій при своихъ практическихъ занятіяхъ постоянно за наукою, приступаетъ къ дѣлу со всѣмъ другимъ образомъ. Такъ какъ онъ занимается тѣмъ, въ чемъ онъ свѣдущъ, то онъ въ состояніи и судить о дѣлѣ и выбрать между новостями, появляющимися съ каждымъ днемъ все болѣе и болѣе въ журналахъ, настоящее полезное изъ множества ничего незначущаго, или по крайней мѣрѣ весьма мало,

въ области науки и промышленности; онъ съумѣетъ отличить отъ многочисленныхъ шарлатановъ основательно ученаго, который, — будучи лишенъ возможности, или по другимъ занятіямъ, или по неимѣнію средствъ воспользоваться самому плодами трудовъ своихъ, — дѣлаетъ ему предложеніе о новомъ предпріятіи. Впрочемъ утвердительно скажемъ, что въ каждомъ химическомъ промышленномъ предпріятіи, основательное знаніе дѣла бываетъ залогомъ успѣха, и если мы здѣсь воспользовались случаемъ выставить это на видъ, то побуждены были къ этому тѣмъ, что къ сожалѣнію нашему мы часто видѣли примѣры, показывавшія намъ, что многіе изъ господъ заводчиковъ, какъ кажется, еще не довольно убѣждены въ этой истинѣ. Блистательное доказательство къ подтвержденію сказаннаго представляетъ именно нами вышеизложенный способъ производства соды. Лебланкъ основалъ свой способъ на вѣрныхъ теорическихъ данныхъ и вотъ почему производство пошло такъ удачно, что до сихъ поръ въ немъ были сдѣланы нѣкоторыя измѣненія только въ механическихъ работахъ.

При полученіи соды изъ сѣрнокислаго натра, посредствомъ углекислой извести и угля по настоящему нужно различать два отдѣльные химическіе процесса: одинъ процессъ состоитъ въ раскисленіи сѣрнокислаго натра и въ разложеніи нѣкоторой части (одной трети) углекислоты содержащейся въ углекислой извести; такъ что сѣрнокислый натръ превращается съ углемъ въ сѣрнистый натрій, и окись углерода, а часть углекислой извести (одна треть) также съ углемъ — въ известь и окись углерода. Если мы предположимъ что въ дѣйствіи два экивалента сѣрнокислаго натра, 3 экивалента углекислой извести и 9 экивалентовъ угля; то происходитъ отъ этого 2 экивалента сѣрнистаго натрія, 1 экивалентъ из-

вести и 10 эквивалентовъ окиси углерода, а 2 эквивалента углекислой извести остаются неразложенными. Второй процессъ заключается въ томъ, что сказанные 2 эквивалента сѣрнистаго натрія съ 2-мя эквивалентами углекислой извести взаимно разлагаются, образуя 2 эквивалента углекислаго натра и 2 эквивалента сѣрнистаго кальція; послѣднія, соединясь съ вышесказаннымъ эквивалентомъ извести, образуютъ 1 эквивалентъ этого основнаго сѣрнистаго кальція, объ которомъ прежде упомянуто было, сколь важенъ онъ, по нерастворимости своей для отдѣленія соды при выщелачиваніи.

Намъ извѣстно, что разные писатели о семъ предметѣ не согласуются въ изъясненіи, происходящихъ при производствѣ соды химическихъ разложеній, и знаемъ также, что многіе въ этомъ затрудняются и приводятъ это какъ доказательство того, что основныя данныя этого производства не довольно ясны, о чемъ еще недавно одинъ г. Берингеръ (Beringer) изложилъ въ Динглеровскомъ журналѣ свои мысли, предполагая, что нѣкто Унгеръ (Unger) доказалъ образованіе при содовомъ производствѣ трехъ основнаго сѣрнистаго кальція, т. е. соединенія одного эквивалента сѣрнистаго кальція съ 3-мя эквивалентами извести, но здѣсь не мѣсто входить ближе въ разсмотрѣніе и сравненіе мнѣній разныхъ химиковъ объ этомъ предметѣ. Считаемъ только нужнымъ замѣтить, что данное нами объясненіе совершенно сообразно съ количественнымъ отношеніемъ, въ которомъ употребляются матеріалы въ производствѣ соды и что оно, по нашему также мнѣнію, основано на извѣстныхъ свойствахъ дѣйствующихъ въ производствѣ, какъ матеріаловъ, такъ и получаемыхъ изъ нихъ произведеній. И дѣйствительно вычисленіе по правиламъ химической стехіометріи показываетъ намъ, что

2 екивалента сѣрнокислаго натра, 3 екивалента углекислой извести и 9 экивалентовъ угля соотвѣтствуютъ числамъ 142, 150 и 54, что все равно 100, 105 и 45; слѣдовательно, если примемъ въ уваженіе примѣси углекислой извести, въ употребляемыхъ ея видахъ и примѣси угля, какъ древеснаго, такъ еще болѣе каменнаго, и далѣе еще то обстоятельство, что для успѣшнѣйшаго дѣйствія, оба послѣднія вещества а преимущественно уголь должны быть употреблены въ излишествѣ, то предписанныя пропорціи совершенно согласны съ этими числами. Дознано также что углекислая известь безъ содѣйствія воды весьма трудно, а при такой степени жара, которая бываетъ въ печи, гдѣ производится сода, вовсе не разлагается; и наконецъ не менѣе извѣстно, что углекислота въ соединеніи съ сильными основаніями дѣйствіемъ угля при начально-красномъ каленіи всегда превращается въ окись углерода. Однакожъ само собою разумѣется, что вышепоказанныя нами химическія дѣйствія не совершаются точно въ такомъ порядкѣ одно за другимъ въ которомъ они были исчислены; но что они происходятъ въ такой послѣдовательности и совокупности, что одно способствуетъ другому.

Изъ опытовъ извѣстно, что 100 частей сѣрнокислаго натра даже при тщательной обработкѣ не даютъ болѣе 55—60 частей сухаго чистаго углекислаго натра, между тѣмъ, какъ по теоріи онѣ должны были бы дать почти 75 частей; это обстоятельство, по нашему мнѣнію заслуживаетъ болѣе вниманія, нежели вышеупомянутое разногласіе въ изъясненіи химическихъ дѣйствій и взаимныхъ разложеній между веществами въ содовой печи, потому что нельзя предполагать, что эта значительная потеря происходитъ отъ нечистоты сѣрнокислаго натра и отъ недостаточнаго извлеченія водою, изъ сѣрой сырой соды, угле-

кислаго натра. Нужно по этому полагать: или что нѣкоторое количество сѣрнокислаго натра переходитъ въ неразложенномъ видѣ, или въ видѣ сѣрнистаго натрія въ нерастворимое соединеніе съ сѣрнистымъ кальціемъ; или что часть образовавшагося уже углекислаго натра составляетъ съ частію неразложенной углекислой извести то водою, трудно разлагаемое соединеніе, которымъ какъ кажется, воспользовался Либигъ, при составленіи своего привиллегированнаго минеральнаго навоза для того, чтобы придаваемыя почвѣ, смотря по надобности, кали или натръ были бы растворяемыя изъ нея дождевыми водами не вдругъ, но постепенно въ проложеніи многихъ лѣтъ. Весьма желательно, чтобы химики, имѣющіе случай слѣдить на самомъ заводѣ за производствомъ соды, занялись бы тщательнымъ изслѣдованіемъ какъ свѣжей сырой соды, такъ и свѣжихъ нерастворимыхъ веществъ, остающихся послѣ выщелачиванія ея, чтобы привести упомянутый вопросъ въ ясность; послѣ чего вѣроятно и не трудно будетъ найти средство къ предупрежденію сказанной потери, довольно важной въ отношеніи барыша заводчика.

При изложеніи работъ содоваго производства мы имѣли нѣсколько разъ случай говорить о сѣрнистомъ натріѣ, ѣдкомъ, сѣрноватистокисломъ и сѣрнокисломъ натрѣ, встрѣчающихся въ содовомъ щелокѣ. На ихъ счетъ мы теперь замѣтимъ, что послѣднія три соединенія происходятъ изъ перваго, оставшагося въ содовой печи безъ разложенія углекислою известью, а именно изъ сказаннаго сѣрнистаго натрія, дѣйствіемъ кислорода воздухъ происходитъ ѣдкій натръ и сѣрноватистокислый натръ и наконецъ также сѣрнокислый натръ, а если послѣ эти четыре соединенія, накопившіяся въ маточномъ разсолѣ, будутъ подвержены дѣйствію угля и воды, или что еще лучше дре-

весныхъ опилокъ при помощи жара, то понятно что сѣрнокислый натръ можетъ раскисляться и сѣрнистый натрій, какъ равно и сѣрноватистокислый натръ могутъ быть лишены ихъ сѣры дѣйствіемъ водорода воды или древесныхъ опилокъ, между тѣмъ какъ кислородъ сѣрноватистой и сѣрной кислоты составитъ съ углеродомъ углекислоту, которая и соединится съ натромъ всѣхъ четырехъ соединеній, такъ что они такимъ образомъ всѣ превратятся въ углекислый натръ. Все остальное въ изложенномъ производствѣ соды по способу Лебланка ясно безъ всякаго дальнѣйшаго объясненія.

За границею это производство въ большомъ ходу, особенно во Франціи, въ окружностяхъ Марселя. Требуемую поваренную соль для приготовленія сѣрнокислаго натра, казна отпускаетъ во Франціи химическимъ заводчикамъ по цѣнѣ значительно пониженной противъ обыкновенной, смѣшивая ее однако съ какимъ либо веществомъ, препятствующимъ домашнему употребленію.

Въ Россіи это производство, сколько намъ извѣстно еще не въ ходу, но оно могло бы быть введено съ пользою, особенно на такихъ мѣстахъ, гдѣ топливо и рабочіе дешевы, и гдѣ имѣется подъ руками хорошій известнякъ или мѣлъ, и разумѣется еще болѣе выгодъ представило бы это производство тому, который съумѣлъ бы распорядиться такъ, что сѣрнокислый натръ, ему ничего бы не стоилъ, напр. тѣмъ что соляная кислота, употребляемая имъ на приготовленіе хлористаго кальція оплатила бы поваренную соль; да и нашимъ химическимъ заводчикамъ, которые нынче вынуждены сбывать весьма дешево ихъ огарки т. е. остатки (сѣрнокислый натръ) изъ подъ соляной кислоты и крѣпкой водки, накопляющіеся въ значительномъ количествѣ съ тѣхъ поръ какъ ста-

ли добывать крѣпкую водку изъ химической селитры, было бы выгодно, предполагая что другія обстоятельства къ тому благопріятствуютъ, обращать эти огарки въ соду.

Мы здѣсь не излагаемъ расчета производства соды по способу Лебланка, потому что цѣны топлива и матеріаловъ слишкомъ различны для каждаго мѣста и при разныхъ обстоятельствахъ; но полагаемъ впрочемъ, что всякому не трудно будетъ сообразить для каждаго случая выгодно ли будетъ такое предпріятіе.

О полученіи соды по другимъ способамъ.

Уже давно было извѣстно, и всѣ писатели о прикладной химіи упоминаютъ о томъ, что соду можно получить вмѣстѣ съ каліевою селитрою двойнымъ разложеніемъ изъ поташа и натровой селитры. Для сего предписываютъ они растворять эти двѣ соли въ водѣ и смѣшать ихъ растворы, увѣряя, что тогда каліевая селитра выкристаллизуется, между тѣмъ какъ сода останется въ разсолѣ, и можетъ быть получена изъ него отдѣльно. Но этотъ способъ не практическій и сколько мы знаемъ, онъ не былъ съ успѣхомъ въ ходу ни на одномъ заводѣ; потому что селитра получается слишкомъ смѣшанною съ содою, а сода не довольно освобожденною отъ селитры.

Когда года четыре тому назадъ начали въ первый разъ привозить въ Россію значительныя количества хилійской селитры, которая, по причинѣ уменьшенной на нее пошлины, обошлась заводчикамъ только въ 2 рубля серебромъ, или немного больше, то мы, принявъ въ соображеніе тогдашнюю высокую цѣну на каліевую, такъ называемую Московскую селитру (отъ 7 до 8 руб. серебромъ и болѣе за пудъ), на-

чали заниматься опытами съ цѣлью улучшить вышеупомянутый способъ до такой степени, чтобы онъ могъ быть принятымъ на химическихъ заводахъ, что и дѣйствительно намъ удалось, такъ что не содержа въ тайнѣ своихъ занятій и излагая этотъ новый способъ каждый годъ на своихъ лекціяхъ, мы видимъ его теперь здѣсь вездѣ въ такомъ употребленіи, что можемъ назвать его заводскимъ.

По этому способу сода получается довольно чистою, и если работа производится съ требуемою тщательностію, то она обходится даже заводчику и довольно дешево; но такъ какъ сода по настоящему въ этомъ производствѣ только получается побочно, а главнымъ произведеніемъ должно считать селитру, то мы отнесемъ подробное изложеніе нашего способа къ статьѣ о селитрѣ.

Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ получаются побочно при обугливаніи дерева большія количества древеснаго уксуса, не могущаго быть сбываемымъ съ выгодою, можно заниматься, (въ томъ случаѣ когда и другія обстоятельства тому благопріятствуютъ), производствомъ соды слѣдующимъ образомъ. Древесный уксусъ, очищенный по возможности отъ дегтя насыщаютъ известнякомъ или мѣломъ или даже испорошившеюся известью до такой степени, чтобы жидкость не окрашивала болѣе лакмусовой бумаги, и съ тою предосторожностію, чтобы при сильномъ шипѣніи, происходящемъ по причинѣ вытѣсненія углекислоты, жидкость не перешла бы чрезъ край сосуда, при чемъ прибавляютъ подъ концомъ сженой извести для того что углекислая известь не въ состояніи насытить слабаго раствора уксусной кислоты, остающагося при концѣ насыщенія. Щелоку (раствору уксусно-кислой извести) даютъ освѣтляться и потомъ сливаютъ въ особенную большую кадку, куда прибавляютъ сѣрно-

кислаго натра до тѣхъ поръ пока болѣе не получается осадка; при этомъ происходитъ двойное разложеніе между уксуснокислою известью и сѣрнокислымъ натромъ: уксуснокислый натръ остается въ растворѣ, а сѣрнокислая известь собирается на дно, но такъ какъ это разложеніе по растворимости, (хотя и весьма малой) сѣрнокислой извести не можетъ быть совершеннымъ, то прибавляютъ еще подъ конецъ немного уже готовой соды, которая разлагаетъ послѣднюю часть уксуснокислой извести. Если употребленный къ этому разложенію сѣрнокислый натръ былъ нѣсколько кислымъ т. е. смѣшаннымъ съ нѣкоторымъ количествомъ кислаго сѣрнокислаго натра, какими обыкновенно бываютъ, часто нами упомянутые остатки крѣпкой водки, то тѣмъ не менѣе употребляютъ ихъ въ сухомъ видѣ для разложенія уксуснокислой извести и чтобы выдѣлить эту лишнюю сѣрную кислоту изъ раствора уксуснокислаго натра, то по совершеніи разложенія прибавляютъ еще извести пока больше не получается осадка, а потомъ уже поправляютъ щелокъ уксуснокислаго натра, какъ уже было выше сказано углекислымъ натромъ. При этомъ еще замѣтимъ, что для совершеннаго разложенія уксуснокислой извести сѣрнокислымъ натромъ требуется всегда не много болѣе послѣдняго нежели приходилось бы по расчету, потому что часть сѣрнокислаго натра входитъ въ нерастворимое соединеніе съ образующеюся сѣрнокислою известью, что однакожъ не мѣшаетъ дѣлу; ибо это соединеніе большею частію, какъ и сѣрнокислая известь, осаждаются при отстаиваніи, а то количество ихъ, которое остается по нѣкоторой растворимости своей въ растворѣ, выдѣляется послѣ при выпариваніи.

По совершенномъ соединеніи всей уксусной кислоты съ натромъ и послѣ освѣтлѣнія раствора ук-

суснокислаго натра, щелокъ этотъ сливаютъ съ осадка и выпариваютъ до суха въ плоскодонной сковородѣ, при чемъ подъ концомъ, разумѣется ранѣе чѣмъ уксуснокислый натръ начинаетъ осаждаться, выгребаютъ по временамъ осаждающуюся сѣрнокислую известь, и послѣ полученный сухой уксуснокислый натръ разлагаютъ прокаливаніемъ въ отражательной печи при красномъ каленіи и при безпрерывномъ перемѣшиваніи. При этомъ происходитъ тоже самое объ чемъ говорено было въ статьѣ о приготовленіи углекислаго кали изъ виннаго камня, т. е. уксусная кислота, не могущая существовать при высокомъ жару, подобно винной кислотѣ и вообще всѣмъ органическимъ тѣламъ, разлагается и изъ части ея углерода и кислорода составляется углекислота, соединяющаяся въ этомъ случаѣ съ натромъ, между тѣмъ, какъ часть углерода ея выдѣляется въ видѣ угля; получается слѣдовательно послѣ прокаливанія черная соляная масса, которая есть смѣсь углекислаго натра съ углемъ. Замѣтимъ только что это разложеніе происходитъ при низшей температурѣ, чѣмъ разложеніе подобныхъ каліевыхъ соединеній, по причинѣ легкоплавкости натровыхъ солей въ сравненіи съ каліевыми, и такъ, какъ получаемый при этомъ углекислый натръ самъ легко плавится, то нужно при прокаливаніи углекислаго натра его постоянно и тщательно перемѣшивать, чтобы тѣмъ вспомоществовать превращенію его въ углекислый натръ. Когда изъ черной массы въ печи не выдѣляется больше никакихъ газовъ, и коль скоро въ ней не появляется больше маленькихъ синихъ огоньковъ, то ее выгребаютъ изъ печи на подложенные желѣзные листы и растворяютъ въ потребномъ количествѣ воды, даютъ осѣсть углю, щелокъ процѣживаютъ и смотря въ какомъ видѣ желаютъ получить соду, выпариваютъ ее

или до кристаллизаціи, или до суха; но если полученная сода оказывается еще окрашенною, то нужно прокалить еще разъ.

Во всякомъ случаѣ по окончаніи производства соды надобно удостовѣриться въ томъ, что въ смѣси съ содою не осталось не разложеннаго уксуснокислаго натра, въ противномъ случаѣ прокаливаніе надо еще разъ повторить. Такое испытаніе дѣлается слѣдующимъ образомъ: берутъ нѣсколько золотниковъ приготовленной соды, растворяютъ въ водѣ и приливаютъ къ раствору соляной кислоты до насыщенія натра и потомъ къ этой жидкости примѣшиваютъ немного раствора полуторохлористаго желѣза; если отъ этаго жидкость принимаетъ краснобурый цвѣтъ болѣе темный, нежели цвѣтъ раствора полуторохлористаго желѣза, то это доказываетъ присутствіе уксуснокислаго натра въ содѣ. Чтобы при этомъ не ошибиться, можно въ тоже самое время точно такъ поступить съ такимъ же количествомъ дѣйствительно чистой соды и сравнить обѣ жидкости, тогда сомнѣніе совершенно не можетъ имѣть мѣста.

Въ такомъ случаѣ, когда производимая сода предназначается къ мыловаренію или къ другому употребленію, при которомъ нѣкоторая примѣсь сѣрнокислыхъ кали и натра, хлористаго калія и углекислаго кали не мѣшаютъ, можно у насъ, гдѣ поташъ дешевъ, огарки сѣрнокислаго натра, если они также дешевы на мѣстѣ, превратить въ соду по нижеслѣдующему способу, при чемъ сѣрнокислое кали получается побочно, какъ уже было упомянуто въ статьѣ объ арканумъ.

Сѣрнокислый натръ въ видѣ огарковъ растворяютъ и если онъ былъ кислымъ, то его предварительно уравниваютъ поташомъ и послѣ къ этому раствору прибавляютъ процѣженный растворъ такого количества поташа, какое требуется по содержанію сухаго средня-

го сѣрнокислаго натра въ огаркахъ и углекислаго кали въ поташѣ, съ тѣмъ чтобы дѣйствіемъ двойнаго сродства въ сѣрнокисломъ натрѣ и углекисломъ кали замѣнились бы взаимно основанія и кислоты и составились бы углекислый натръ и сѣрнокислое кали. Количество воды, употребляемое къ растворенію сѣрнокислаго натра и поташа нужно такъ принаровить, чтобы послѣ смѣшенія обоихъ растворовъ въ щелокѣ не получилось осадка. Щелокъ этотъ потомъ выпариваютъ до тѣхъ поръ пока на поверхности его покажутся маленькія звѣздочки (кристаллики сѣрнокислаго кали) и тогда его сливаютъ въ высокія деревянныя кадки, гдѣ въ теченіи нѣсколькихъ сутокъ сѣрнокислое кали выкристаллизовывается. Послѣ сего щелокъ сливаютъ въ сковороду и выпариваютъ при перемѣшиваніи до суха. Этотъ сухой остатокъ и сбывается какъ сода; онъ разумѣется не есть чистый углекислый натръ, но содержитъ въ себѣ выше названныя примѣси, которыя происходятъ отъ употребляемыхъ на приготовленіе матеріаловъ.

Количественное отношеніе, въ которомъ должно употребить сѣрнокислый натръ и углекислое кали для довершенія ихъ взаимнаго разложенія, конечно такое какъ ихъ эквивалентныхъ чиселъ т. е. какъ 71 и 69 или почти по ровну. Количество же средняго сѣрнокислаго натра, содержащагося въ огаркахъ лучшимъ образомъ опредѣляется такъ: взвѣшиваютъ 71 часть огарокъ, растворяютъ ихъ въ наименьшемъ количествѣ воды и прибавляютъ къ раствору углекислаго барита до тѣхъ поръ, пока больше жидкость не оказывается кислою, даютъ потомъ отстаиваться, процѣживаютъ и остатокъ, на цѣдилкѣ выщелачиваютъ хорошо водою, прибавляя эту воду къ процѣженной жидкости. Взвѣшиваютъ также 104 части совершенно чистаго прокаленнаго хлористаго барія, растворя-

ютъ ихъ тщательно въ водѣ и безъ процѣживанія наливаютъ этотъ растворъ въ алкалиметръ, прибавляя потомъ столько воды, чтобы уровень жидкости былъ точно ровенъ съ 0^{0} дѣленія. Растворъ сѣрнокислаго натра, освобожденный, какъ выше показано, посредствомъ углекислаго барита отъ излишка сѣрной кислоты, доводятъ въ стклянкѣ до кипѣнія, и при кипяченіи прибавляютъ изъ алкалиметра раствора хлористаго барія до тѣхъ поръ, пока больше не происходитъ мутья, давая, разумѣется, послѣ всякаго прибавленія, подъ концомъ испытанія, жидкости въ стклянкѣ освѣтляться. Число градусовъ, которому равняется уровень оставшейся въ алкалиметрѣ жидкости показываетъ прямо процентное содержаніе сѣрнокислаго натра въ огаркахъ. Основываясь же на свѣденіяхъ данныхъ въ статьѣ объ экиваléнтахъ въ первой части нашей книги, мы считаемъ лишнимъ входить въ дальнѣйшія изъясненія. Что касается до поташа, то опредѣленіе количества въ немъ содержащагося углекислаго кали было подробно показано въ предъидущей статьѣ. Соду можно получить еще другимъ образомъ; но такъ какъ исчисленные выше способы при обыкновенныхъ, особенно у насъ представляющихся обстоятельствахъ, должны быть предпочитаемы всѣмъ прочимъ, то мы не пускаемся въ подробное описаніе всѣхъ по этому предмету, сдѣланныхъ предположеній, но покажемъ ихъ только вкратцѣ:

1). Шеле (Scheele) совѣтовалъ смѣшивать гашеную известь съ насыщеннымъ растворомъ поваренной соли до полученія тѣста, изъ котораго образовать куски подобные кирпичамъ, и эти кирпичи положить въ погребъ, гдѣ при содѣйствіи углекислоты и влаги воздуха вывѣтривается углекислый натръ, между тѣмъ какъ хлористый кальцій расплывается. Но это

разложеніе, совершенно подражающее впрочемъ тому, что происходитъ часто въ новыхъ постройкахъ, слишкомъ медленно и притомъ совершается не вполнѣ.

2). Шапталь (Chaptal) предписывалъ составлять родъ каши изъ 4-хъ частей глета, 1-й части поваренной соли и 4-хъ частей воды, причемъ образованіе соды основывается на томъ же самомъ разложеніи, какъ и въ предъидущемъ, а получается побочно основный хлористый свинецъ.

3). Если смѣшать въ требуемомъ количественномъ отношеніи два насыщенные раствора, первый: поваренной соли, а другой: очищеннаго поташа, и смѣсь эту нѣсколько выпаривать, то прежде выкристаллизовываются: хлористый калій, а потомъ на холодѣ сода; но оба не будутъ чистыми.

4). Даейеръ (Dyar) и Гемингъ (Hemming) растворяютъ поваренную соль, въ тройномъ количествѣ холодной воды и насыпаютъ въ этотъ растворъ столько чистой оленероговой соли, сколько взято поваренной соли, и когда чрезъ нѣкоторое время, не образуется больше кристалловъ двойнаго и полуторокислаго углекислаго натра, то отдѣляютъ ихъ помощью пресса отъ оставшагося надъ ними раствора нашатыря и послѣ промыванія, подвергаютъ дѣйствію жара, при температурѣ точки кипѣнія воды, чтобы тѣмъ превратить ихъ въ соду.

5). Бланкъ (Blanc) и Блазиль (Blazille) предложили разлагать поваренную соль при плавильномъ жару кремнемъ, растворять получаемый кремнекислый натръ въ водѣ и разлагать его въ этомъ видѣ углекислотою, послѣ чего выдѣлить отъ осадка кремнекислоты растворъ образовавшейся соды и выпарить до суха.

6). Прюкнеръ (Prükner) нѣсколько десятилѣтій тому назадъ получилъ премію за открытіе особеннаго

способа производства соды, который улучшенный послѣ Перзозомъ (Perzoz) и въ новѣйшее время еще Пулемъ (Poole) состоитъ въ слѣдующемъ: Двойнымъ разложеніемъ изъ сѣрнокислаго амміака и поваренной соли приготовляютъ нашатырь и сѣрнокислый натръ и послѣдній прокаливаніемъ съ пятою частью порошкообразнаго древеснаго угля превращаютъ въ сѣрнистый натрій. Прокаливая же послѣдній съ мѣдною окалиною, получается полусѣрнистая мѣдь и ѣдкій натръ: послѣдній отдѣляютъ посредствомъ воды отъ перваго и пропускаютъ въ растворъ его углекислоту до насыщенія; послѣ сего выпариваютъ до суха и слегка прокаливаютъ, чтобы получить соду, а полусѣрнистую мѣдь обжиганіемъ превращаютъ въ окись мѣди, пропуская образующуюся при этомъ сѣрнистую кислоту въ амміачную жидкость (напр. оленероговой спиртъ) и получаемый чрезъ это въ растворѣ сѣрнистокислый амміакъ, предоставляя дѣйствію кислорода воздуха, превращаютъ въ сѣрнокислый амміакъ, между тѣмъ какъ сказанная окись мѣди легкимъ прокаливаніемъ съ требуемымъ количествомъ угля преобразуютъ опять въ закись мѣди, годную къ новому такому же употребленію, вмѣсто окалины.

7). Мичерлихъ (Mitscherlich) въ своемъ учебникѣ изложилъ слѣдующій способъ: приготовить изъ тяжелаго шпата сѣрнистый барій, употребляя на мѣсто угля животный деготь, получаемый при добываніи оленероговой соли изъ костей, насытить этотъ сѣрнистый барій соляною кислотою и разложить полученнымъ растворомъ хлористаго барія, оленероговую соль; при чемъ нашатырь образуется въ растворѣ изъ котораго онъ особенно получается, а въ осадкѣ углекислый баритъ, который настаивается съ требуемымъ количествомъ раствора сѣрнокислаго натра; въ осадкѣ будетъ сѣрнокислый баритъ, употребляю-

щійся снова на мѣсто тяжелаго шпата, а по выпариваніи щелока до суха остается сода.

8) Берингеръ (Beringer) полагаетъ, что можно воспользоваться водянымъ паромъ для разложенія сѣрнистаго натрія, добытаго помощью угля изъ сѣрнокислаго натра, и потомъ полученный ѣдкій натръ, превратить въ соду, прокаливая его съ углемъ или древесными опилками.

9) Превращали также полученный извѣстнымъ образомъ сѣрнистый натрій въ кислый углекислый натръ, пропуская въ растворъ сѣрнистаго натрія углекислоту, тогда происходило сказанное превращеніе съ отдѣленіемъ сѣрнистаго водорода, а выпаривая растворъ до суха при высшей температурѣ, изъ составившагося кислаго углекислаго натра получали соду.

10). Можно также получить соду, прокаливая хилійскую селитру съ третьею частію по вѣсу угля до полученія бѣлой массы, прилагая разумѣется требуемую осторожность по причинѣ происходящихъ вспышекъ.

О достоинствѣ и употребленіи разныхъ родовъ соды.

Способъ изслѣдованія соды былъ показанъ при поташѣ, а обыкновенныя примѣси встрѣчаемыя въ каждомъ родѣ соды означены были въ началѣ сей статьи. Естественная сода имѣетъ нынче вообще весьма мало сбыта, а здѣсь даже вовсе никакого; потому что ея цѣна, считая еще издержки за провозъ, вовсе не соразмѣрна съ ея достоинствомъ и съ неудобствомъ, при ея употребленіи. Понятно, что если наприм. Барилла даже содержитъ въ себѣ $^1/_4$ соды, здѣшній употребитель ея платитъ втрое больше за провозъ и сверхъ того имѣетъ еще затрудненіе, от-

дѣлить при многихъ производствахъ эту одну четверть полезныхъ частей отъ $^3/_4$ не только неполезныхъ, но часто даже вредныхъ веществъ. Тоже самое замѣтимъ на счетъ сѣрой сырой соды, ее съ пользою можно употребить только на мѣстѣ, когда провозъ не стоитъ ничего, и въ такомъ случаѣ она даже обходится дешевле въ сравненіи съ прокаленною и кристаллизованною содою, потому что конечно заводчику не нужно платить за выщелачиваніе, выпариваніе, прокаливаніе, кристаллизованіе и проч. и на этомъ соображеніи даже основывается только вареніе мыла изъ оливковаго масла на сѣрой сырой содѣ въ южной Франціи близь содовыхъ заводовъ. А въ отдаленности отъ мѣста приготовленія ея выписывать сырую соду было бы совсѣмъ не расчетливо. Мы полагаемъ впрочемъ, что всякому заводчику, который для какого либо производства нуждается въ содѣ, по приведеннымъ выше нами даннымъ, легко можетъ самъ сообразить какую соду выгодно ему купить. Позволяемъ себѣ только еще присовокупить къ этому, что по нашему мнѣнію едва ли въ Россіи представится случай, чтобы было выгодно и благоразумно платить въ четверо за провозъ испанской соды и потомъ еще при ея употребленіи затрудняться въ устраненіи 75% ея примѣсей, или платить французамъ втрое за провозъ сѣрой сырой соды, чтобы выдѣлить $^1/_3$ соды изъ $^2/_3$ вонючихъ известковыхъ частей, или наконецъ платить англичанамъ не только втрое за провозъ кристаллической соды, но также за содержащуюся въ ней англійскую воду. Утвердительно скажемъ что пока еще Россія нуждается въ иностранной содѣ, то единственный видъ, въ которомъ ее можно выписывать изъ за границы, есть безводная прокаленная сода, всякій другой ея видъ становится дороже для потребителя. И если напр. для медицин-

скаго употребленія требуется кристаллическая сода, то даже вовсе не трудно приготовить ее изъ прокаленной соды и для этого русская вода также годится какъ и иностранная. Мы почти увѣрены, что многимъ господамъ читателямъ покажется страннымъ, что мы пустились въ такія разсужденія о дѣлѣ само по себѣ ясномъ: на счетъ этаго замѣтимъ, что мы основываемъ соображенія свои на фактахъ и на видѣнныхъ нами примѣрахъ. Потребность въ иностранной содѣ нынѣ уже значительно уменьшилась, именно съ тѣхъ поръ, какъ здѣшніе химическіе заводчики ввели у себя вышеупомянутое производство соды изъ хилійской селитры; остается еще однако желать, чтобы кто либо изъ предпріимчивыхъ заводчиковъ, живущихъ на выгодной и удобной къ тому мѣстности, ввелъ бы наконецъ производство соды по способу Лебланка; безъ сомнѣнія, что успѣхъ вознаградилъ бы его за такое современное предпріятіе. По настоящему сода у насъ еще слишкомъ дорога и это много мѣшаетъ употребленію этаго весьма полезнаго произведенія; за границею употребленіе соды распространено гораздо болѣе нежели здѣсь, оно идетъ тамъ исключительно на вареніе мыла и на заготовленіе стекла; — два весьма обширныя производства, въ коихъ не только возможно, но даже полезно и выгодно замѣнить ею поташъ; кромѣ того и во многихъ другихъ производствахъ она съ пользою можетъ быть употреблена вмѣсто поташа. И совершенно справедливо и просто, чтобы химическіе заводчики удовлетворили по крайней мѣрѣ тѣмъ требованіямъ, которыя уже на нее имѣются.

—

IV. КИСЛЫЙ УГЛЕКИСЛЫЙ НАТРЪ, ДВОЙНОЙ УГЛЕКИСЛЫЙ НАТРЪ.

Соль эта представляетъ собою крупный кристаллическій порошокъ нѣжнаго бѣлаго цвѣта, слабаго щелочнаго вкуса, состоящій изъ 1-го экивалента натра, 2-хъ углекислоты и 1-го воды.

Кислый углекислый натръ растворяется въ 10-ти частяхъ воды при обыкновенной температурѣ и въ 6-ти при 70°. Если растворъ его будетъ нагрѣваемъ выше сей послѣдней температуры, то четвертая часть его углекислоты отдѣляется и остается въ растворѣ полуторокислый углекислый натръ; также въ растворѣ своемъ онъ нѣсколько разлагается и при обыкновенной температурѣ. Будучи въ сухомъ видѣ подвергаемъ высокой температурѣ превращается въ чистый углекислый натръ, лишаясь при этомъ половины своей углекислоты и всей воды.

Кислый углекислый натръ приготовляется сухимъ или мокрымъ путемъ.

Для полученія его по первому способу, по совѣту Берцеліуса, смѣшиваютъ одну часть кристаллической съ 4-мя частями вывѣтрившейся соды и расположивъ ее на полкахъ снаряда, подобнаго тому, въ которомъ приготовляется сухая хлорная известь, пропускаютъ чрезъ содовую смѣсь углекислоту до совершеннаго насыщенія. Это производится удобно въ меньшемъ размѣрѣ въ снарядѣ слѣдующаго устройства: въ мѣдный, внутри вылуженный, или жестяной, покрытый масляною краской, полый цилиндръ входитъ другой цилиндръ, составленный изъ жестяныхъ кольцеобразныхъ полокъ, въ разстояніи около дюйма другъ отъ друга, скрѣпленныхъ между собою двумя жестяными полосами, сходящимися вверху и образующими собою такимъ образомъ родъ ручки,

сверхъ того для скрѣпленія этихъ колецъ связываются они еще одною полосою, а для удобнаго установленія всего этаго цилиндра внизу придѣланы четыре ножки. На полки ставятся тарелки съ смѣсью, назначенною для приготовленія кислаго углекислаго натра, расположенною по тарелкамъ тонкимъ слоемъ. Съ боку наружнаго цилиндра, близь самаго дна его, придѣлана небольшая трубка, на которую навязывается во время работы, бычачій пузырь. Цилиндръ закрывается крышкою, прикрѣпляемою безвоздушно къ плоскому ободочку, сдѣланному вокругъ краевъ его, посредствомъ скобокъ съ винтами. Чрезъ середину крышки входитъ конецъ трубы, назначенный приводиться въ сообщеніе съ газопроводною трубою, а для удобнѣйшаго сниманія крышки на ней сдѣланы двѣ мѣдныя пуговки.

Когда все уже приготовлено, т. е. полки съ тарелками, наполненными содою опущены въ цилиндръ, крышка привинчена и проч. то соединяютъ конецъ трубки, выходящій изъ середины крышки съ трубою, проводящею промытый и очищенный углекислый газъ. Онъ пропускается сверху, потому что будучи тяжелѣе воздуха такимъ только образомъ можетъ вытѣснить послѣдній изъ цилиндра. Когда же углекислый газъ начнетъ выходить изъ нижней трубки, (что можно узнать, подставляя къ ней въ нѣкоторомъ разстояніи зажженную свѣчку, если она при этомъ гаснетъ); то привязываютъ къ ней пузырь изъ котораго выжатъ воздухъ. Вскорѣ пузырь этотъ наполняется газомъ и когда онъ уже совершенно разбухнетъ, закрываютъ кранъ въ газопроводной трубкѣ. Въ это время газъ, не могшій быть поглощеннымъ за разъ содою, мало по малу вбирается ею, и пузырь заключавшій въ себѣ газъ, не могшій прежде помѣститься въ цилиндрѣ, мало по малу выпускаетъ его изъ се-

бя и опять сжимается. Тогда снова пропускаютъ углекислоту и продолжаютъ поступать такимъ образомъ до тѣхъ поръ, пока пузырь, наполнившись газомъ, больше уже не вбирается. Полученный кислый углекислый натръ вынимается, кладется на воронку и промывается малыми количествами холодной воды, съ тѣмъ чтобы она извлекла болѣе растворимый средній углекислый натръ, котораго всегда остается въ немъ нѣкоторое количество, а также и другія легко растворимыя примѣси соды. Что кислый углекислый натръ уже освободился отъ средняго узнается тѣмъ, что сдѣланный на пробу растворъ промытой кислой соли не производитъ осадка въ растворахъ известковыхъ и магнезіяльныхъ солей и въ слабомъ растворѣ сулемы. Готовый кислый углекислый натръ высушивается при температурѣ, не превышающей 40 градусовъ по Цельзіусу.

Мы не описываемъ какимъ образомъ получается углекислый газъ и какъ онъ промывается и очищается; ибо это изложено было въ 1-й части при приготовленіи шипучихъ жидкостей; но прибавимъ здѣсь, что можно воспользоваться, для приготовленія кислаго углекислаго натра, углекислымъ газомъ, отдѣляющимся изъ минеральныхъ источниковъ, или при винокуреніи, пивовареніи, броженіи и т. п. и даже нарочно добыть его, подвергнувъ броженію сахарный растворъ помощью дрожжей, при чемъ сахаръ доставляетъ углекислоты вполовину противъ своего вѣса.

Мокрымъ путемъ кислый углекислый натръ можно приготовить въ подобномъ описанному нами снарядѣ для приготовленія шипучихъ напитковъ. Насыщенный растворъ соды наливаютъ въ бочку и при низкой температурѣ, поддерживаемой льдомъ, которымъ окружена бочка, пропускаютъ въ него углекислый газъ, перемѣшиваемый съ растворомъ помощью мѣ-

шала; насыщеніе почитается конченнымъ, когда монометръ, придѣланный къ бочкѣ, начинаетъ значительно возвышаться, что и показываетъ, что сода не можетъ болѣе поглощать углекислоты. Образующійся при этомъ углекислый натръ выдѣляется въ мелкомъ кристаллическомъ порошкѣ и обработывается, какъ уже выше было показано. Для того чтобы трубка, проводящая газъ въ бочку не могла бы засариваться осаждающеюся солью, она оканчивается расширеніемъ въ видѣ воронки.

Для приготовленія кислаго углекислаго натра существуютъ еще многіе способы, но мы не упоминаемъ о нихъ здѣсь, потому что ни одинъ изъ нихъ не соотвѣтствуетъ заводскимъ требованіямъ.

Кислое углекислое кали приготовляется совершенно подобнымъ же образомъ, какъ и кислый углекислый натръ, но такъ какъ онъ особеннаго употребленія не имѣетъ, то мы и не говоримъ о немъ отдѣльно. Замѣтимъ только, что по первому способу, вмѣсто углекислаго кали можно употребить прокаленный кремортартаръ, потому что тогда масса, отъ заключающагося между частичками углекислаго кали угля, дѣлается пористѣе и слѣдовательно способнѣе къ поглощенію углекислаго газа, если онъ только довольно влаженъ.

Кислый углекислый натръ есть самый лучшій матеріалъ для приготовленія химически чистаго углекислаго натра, который такъ важенъ для химическихъ разложеній, потому что онъ получается совершенно свободнымъ отъ кремніевыхъ соединеній, между тѣмъ какъ весьма трудно приготовить углекислое кали совершенно чистымъ отъ этой примѣси.

Кислый углекислый натръ имѣетъ большое употребленіе на извѣстные содовые порошки, на содовую воду и на искуственныя минеральныя воды. Со-

довые порошки суть ничто иное, какъ растертыя отдѣльно въ порошокъ кислый углекислый натръ и винная кислота (лимонная соль), изъ которыхъ берется по 21 грану перваго, а второй по 19 griновъ, для различія же обыкновенно одинъ завертывается въ бѣлую бумажку, а другая въ синюю. Пріятность употребленія этихъ порошковъ состоитъ въ томъ, что при смѣшиваніи двухъ полустакановъ воды, въ которыхъ эти порошки растворены, каждый самъ по себѣ, пожалуй съ прибавленіемъ сахара, отдѣляется съ шипѣніемъ много углекислоты, придающей этому напитку весьма свѣжій вкусъ; составляющійся же виннокислый натръ и остающійся въ растворѣ совершенно безвреденъ, ибо дѣйствуетъ только какъ самое легкое слабительное.

—

БУРА ПРИЗМАТИЧЕСКАЯ и ОКТАЕДРИЧЕСКАЯ, ЖЖЕНАЯ БУРА, БОРНОКИСЛЫЙ НАТРЪ, КРИСТАЛЛИЧЕСКІЙ и БЕЗВОДНЫЙ.

Бурою называются безцвѣтные, прозрачные ромбоидальные (также и октаедрическіе) кристаллы, покрытые обыкновенно на поверхности своей бѣлымъ порошкомъ, образующимся отъ вывѣтриванія, — сладковато щелочнаго вкуса и состоящіе, когда имѣютъ видъ ромбоидовъ, изъ 1-го эквивалента натра, 2-хъ борной кислоты и 10-ти эквивалентовъ воды, (а если въ октаедрахъ, то послѣдней 5 эквивалентовъ). Кристаллы эти растворяются въ 2-хъ частяхъ кипячей воды и въ 12-ти частяхъ при обыкновенной температурѣ. При нагрѣваніи они расбухаютъ, лишаются своей кристаллизаціонной воды и превращаются въ

весьма легкіе куски бѣлаго цвѣта и нѣжнаго вида (жженая бура). При высокой температурѣ, около 300°, размягчаются и при красно-калильномъ жару сплавляются въ безцвѣтную, прозрачную, а послѣ охлажденія въ стеклообразную массу, которая притягиваетъ медленно воду, растрескивается, бѣлѣетъ и растворяется весьма трудно въ водѣ.

Буру можно раздѣлить на *естественную* и *искуственную*. Первая получается изъ такъ называемаго *тинкала*, очищеніемъ ея отъ приставшаго къ нему мылообразнаго вещества, посредствомъ извести или натровой щелочи, чѣмъ прежде занимались преимущественно въ Венеціи (отсюда и названіе венеціянской, раффинированной, т. е. очищенной буры), а нынче болѣе въ Амстердамѣ. Другая составляется искусственно изъ натра и естественной борной кислоты, добываемой нынѣ въ большомъ количествѣ въ Тосканскомъ великомъ герцогствѣ изъ вулканической земли.

Въ Россіи, сколько мы знаемъ, никто не занимается ни очищеніемъ тинкала, ни производствомъ искуственной буры, но вся бура привозится изъ за границы. Это по нашему мнѣнію еще недостатокъ въ нашей химической промышленности; дѣйствительно если мы разсмотримъ составъ обыкновенной буры, то мы находимъ во 100 частяхъ ея: 16,37 натра, 36,53 борной кислоты и 47,10 воды, слѣдовательно въ привозимой въ Россію бурѣ мы получаемъ только немного больше одной трети того вещества, котораго нѣтъ въ Россіи, и которое разумѣется необходимо привезти изъ за границы (т. е. борной кислоты, соединенія 1-го экивалента бора и 3-хъ кислорода), одна шестая т. е. натръ имѣется и у насъ, а почти за половину ея, т. е. за воду совершенно платится понапрасну иностранцамъ и слѣдовательно платится так-

же втрое за привозъ, въ сравненіи съ тѣмъ что стоилъ бы привозъ одной борной кислоты. И такъ весьма желательно было бы, чтобъ кто нибудь изъ нашихъ химическихъ заводчиковъ предпринялъ бы производство искуственной буры для снабженія ею Россіи и движимые стремленіемъ, сколько въ силѣ, содѣйствовать такому дѣлу, мы сообщимъ въ нижеслѣдующемъ подробныя свѣденія о томъ какъ во Франціи Гг. Пайенъ и Картье (Cartier) поступаютъ на своемъ заводѣ для приготовленія буры, какъ обыкновенной, такъ и октаедрической изъ тосканской борной кислоты.

Продажная тосканская борная кислота не чиста, примѣси ея, какъ кажется также съ каждымъ годомъ все болѣе и болѣе увеличиваются: онѣ состоятъ изъ амміачныхъ, натріевыхъ, известковыхъ, магнезіяльныхъ, глиняныхъ, преимущественно сѣрнокислыхъ соединеній, изъ кремнезема, желѣзнаго и марганцоваго окисловъ, органическаго вещества, воды и проч. всего круглымъ числымъ до 25%. Такая борная кислота по опытамъ требуетъ для насыщенія своего $1^1/_5$ части кристаллической или соотвѣтствующее сему количество прокаленной соды (круглыми числами можно считать на 5 частей тосканской борной кислоты 2 части прокаленной соды). Такъ какъ количество сѣрнокислаго амміака, содержащагося въ борной кислотѣ, довольно значительно, почти до десятой доли, то насыщеніе борной кислоты содою производится такъ, чтобы амміакъ при этомъ не пропалъ даромъ; также принимаются всѣ мѣры, чтобы составляющаяся бура получилась бы свободною, сколь возможно, отъ примѣсей, содержавшихся, какъ въ борной кислотѣ, такъ и въ содѣ. Вотъ какъ это устроивается: крѣпкая тщательно сдѣланная глубокая кадка снабжена двумя трубами съ кранами и крышкою, имѣю-

щею три круглыя отверстія разной величины. Кадка стоитъ на подставкѣ съ довольно высокими подножками и подъ нею находится вдѣланный въ полъ ящикъ, который такъ расположенъ, что одна изъ сказанныхъ трубъ кадки, идущая вертикально изъ центра дна, приходится надъ самою серединою этого ящика. У одного бока кадки стоятъ два ящика, выложенные внутри свинцомъ и подъ ними находится другой опущенный въ полъ ящикъ съ которымъ оба верхніе, т. е. кристаллизаціонные ящики имѣютъ сообщеніе посредствомъ дырки, находящейся въ ихъ днѣ и затыкаемой втулкою. Другая труба кадки находится именно съ того бока, гдѣ стоятъ ящики, нѣсколько надъ дномъ кадки и въ такой вышинѣ, что приходится надъ самыми ящиками. Сквозь большія отверстія крышки, плотно вставляемой въ кадку, идетъ труба въ самый внутрь кадки, почти до половины глубины ея; второе отверстіе снабжено газоотводною трубою, проходящею въ особенный ящикъ съ сѣрною кислотою; а сквозь третье отверстіе проходитъ пароприводная труба до дна кадки, гдѣ она сгибается спиралью; конецъ этой послѣдней трубы закрытъ, а на всемъ протяженіи изгибовъ ея находятся съ обѣихъ сторонъ, не много подъ серединою, небольшія дырки для пропусканія пара.

Кадку наполняютъ болѣе чѣмъ до половины водою, прибавляютъ такое количество соды, которое въ ней можетъ раствориться и пропускаютъ паръ для нагрѣванія раствора до 100 градусовъ; тогда прибавляютъ черезъ большое отверстіе крышки требуемое количество борной кислоты осторожно и по немногу, поддерживая постоянно сказанную температуру въ жидкости, пропусканіемъ пара. При этомъ отдѣляется, разумѣется съ шипѣніемъ, углекислота изъ соды и вмѣстѣ съ нею также газообразный углекислый ам-

міакъ, составившійся изъ амміака борной кислоты и углекислоты соды. Такъ какъ первое отверстіе крышки снабжено трубою, то разумѣется эти газы не имѣютъ другаго выхода, какъ чрезъ вышесказанную трубу, опущенную въ ящикъ, ниже уровня налитой въ него сѣрной кислоты, которая составляетъ съ амміакомъ сѣрнокислый амміакъ, между тѣмъ какъ углекислота выдѣляется. Когда вся борная кислота прибавлена и жидкость показываетъ въ кадкѣ крѣпости около 21 град. ареомет. Боме, тогда прекращаютъ пропусканіе пара, затыкаютъ большое отверстіе крышки и даютъ щелоку въ кадкѣ спокойно отстаиваться въ теченіи сутокъ; послѣ чего спускаютъ его, пока онъ выходитъ еще свѣтлымъ черезъ кранъ боковой трубы въ кристаллизаціонные ящики, а муть черезъ кранъ, запирающій нижнюю трубку въ ящикъ подъ кадкою, гдѣ, составляющія муть, постороннія вещества, когда ихъ много накопилось, подвергаются сначала промыванію, а потомъ бросаются.

Когда бура окристаллизовалась въ упомянутыхъ ящикахъ, то вынимая изъ нихъ втулки спускаютъ маточный растворъ въ назначенный для того особый ящикъ, а кристаллы плотно осадившіеся по дну и по бокамъ ящиковъ выламываютъ и кладутъ на наклонную плоскость, ведущую жидкость также къ ящику, куда спускаютъ маточный разсолъ, освободивъ же отъ послѣдняго кристаллы, подъ конецъ промываютъ еще слегка водою. Всѣ эти жидкости, равно какъ и та, которая получается при промываніи мутныхъ остатковъ изъ кадки, поступаютъ назадъ въ кадку, и употребляются тутъ вмѣсто воды на раствореніе новаго количества соды. Наконецъ количество сѣрнокислыхъ натра и магнезіи, сопровождающихъ буру преимущественно передъ другими примѣсями, такъ значительно увеличивается въ этихъ жидкостяхъ, что

они даже препятствуютъ дальнѣйшему кристаллизованію чистой буры и тогда нужно ихъ выдѣлить особенно. Съ этою цѣлью даютъ тогда спущенному изъ кадки щелоку охлаждаться въ кристаллизаціонныхъ ящикахъ только до 33 градусовъ, при чемъ уже вся бура выкристаллизовывается, между тѣмъ, какъ сказанныя примѣси остаются еще растворенными и получаются послѣ особенною обработкою оставшагося щелока. Амміакъ же изъ борной кислоты получается отдѣльно въ видѣ сѣрнокислаго амміака, чрезъ обработку жидкости, содержащейся въ верхнемъ ящикѣ, послѣ того, какъ налитая въ немъ сѣрная кислота совершенно насытится амміакомъ.

Полученные кристаллы буры не годны къ употребленію, они не чисты и не довольно крѣпки, поэтому ихъ нужно перекристаллизовывать, что производится слѣдующимъ образомъ. На довольно высокой подставкѣ устанавливаютъ кадку весьма большаго размѣра, именно такой емкости, чтобы въ ней можно было обработывать за разъ по крайней мѣрѣ 500 пудовъ буры, кадка должна быть внутри выложена свинцомъ и снабжена боковымъ краномъ; сверху она закрывается плотно, а съ боку противоположнаго крану входитъ въ кадку паропроводная труба и доходитъ до дна, гдѣ она загибается спиралью и выпускаетъ изъ себя паръ такимъ образомъ, какъ было описано при другой кадкѣ. Внутри въ верхней трети высоты кадки устроенъ круглый ящикъ изъ продырявленныхъ желѣзныхъ листовъ; ящикъ этотъ, представляющій собою родъ корзинки, виситъ на цѣпяхъ, перекинутыхъ чрезъ блоки, прикрѣпленные по бокамъ кадки. Въ этотъ ящикъ кладется достаточное для растворенія количество буры въ кускахъ и въ кадку накачивается потребное количество воды, наблюдая чтобы корзинка была подъ уровнемъ жидко-

сти. Пропуская потомъ паръ, нагрѣваютъ воду до растворенія всей буры и пока щелокъ показываетъ крѣпости до 21 град. ареом. Боме. При этомъ растворенiи буры надобно однакожъ еще прибавить около 2-хъ процентовъ соды, смотря по надобности, для того чтобы совершенно насытить борную кислоту въ бурѣ, въ довершеніи чего можно удостовѣриться тѣмъ, что щелокъ не буря куркумовой бумажки, синитъ красную лакмусовую, и будучи накапанъ въ какую нибудь слабую кислоту не производитъ шипѣнія. Прибавляемое количество соды для поправленія буры первой кристаллизаціи должно соразмѣрить только совершенно согласно съ потребностью; ибо если ея мало, то будетъ меньше связи въ частицахъ буры, а если въ излишкѣ, то кристаллы буры послѣ, нѣсколько вывѣтриваясь, покрываются бѣлымъ налетомъ, отчего они теряютъ свой хорошій, блестящій, прозрачный видъ, а этаго по настоящему не должно быть.

Для кристаллизованія буры означенный щелокъ, нѣсколько освѣтлившійся, по прекращеніи пропусканія пара, спускаютъ чистымъ и прозрачнымъ въ ящики также весьма большаго размѣра и особеннаго устройства, которое необходимо, потому что кристаллизація буры должна быть произведена весьма медленно и при высшей температурѣ; въ мѣстѣ совершенно предохраненномъ отъ всякаго сотрясенія. Ящики эти дѣлаются изъ толстыхъ крѣпкихъ бревенъ и внутри выкладываются свинцомъ; въ нихъ входятъ такія же крышки, выложенныя также свинцомъ. Каждый изъ такихъ ящиковъ стоитъ въ другомъ ящикѣ такого размѣра, чтобы со всѣхъ шести сторонъ отъ внутренняго ящика до наружнаго было разстоянія на два или три дюйма, и къ наружнымъ ящикамъ также придѣланы крышки. Внизу, по обоимъ концамъ и бокамъ пространство между ящиками плотно наби-

вается каменноугольнымъ муссоромъ, или порошкообразнымъ древеснымъ углемъ, а между обѣими крышками кладется войлокъ, сложенный втрое или болѣе. Каждый двойной такой ящикъ стоитъ на совершенно крѣпкомъ фундаментѣ въ особенной теплой камерѣ и по всѣмъ этимъ ящикамъ идетъ жолобъ съ отверстіемъ надъ каждымъ изъ нихъ; такъ что можно провести щелокъ изъ большой кадки по произволу либо во всѣ ящики, либо* въ одинъ который нибудь, смотря потому, вынимаются ли втулки всѣхъ сказанныхъ отверстій или только одного изъ нихъ. Такъ какъ камеры должны имѣть постоянную температуру отъ 18 до 20 градусовъ, то разумѣется онѣ должны быть отопляемы зимою.

По спускѣ щелока ящики плотно закрываются и оставляются въ совершенномъ покоѣ до тѣхъ поръ, пока термометръ, опущенный внутрь содержащагося въ нихъ щелока, показываетъ отъ 25 до 30 градусовъ, что случается по истеченіи двухъ недѣль и болѣе. Тогда снимая обѣ крышки и войлокъ съ двойнаго ящика спускаютъ немедленно, (такъ скоро, какъ только возможно) посредствомъ заводскего ливера весь маточный разсолъ съ кристалловъ въ особенную канавку, проведенную по всѣмъ камерамъ въ подпольный ящикъ, въ которомъ собираются всѣ маточные разсолы отъ первой кристаллизаціи буры, и какъ скоро только маточный растворъ спущенъ съ кристалловъ, то сіи послѣдніе обтираются большою мягкою губкою, для того чтобы на нихъ не могли бы образоваться маленькіе кристаллики и чтобы тѣмъ сохранена была имъ совершенно ровная и гладкая поверхность. Послѣ всего этаго опять безъ всякаго промедленія закрываютъ ящики и ждутъ еще нѣсколько часовъ, пока температура кристалловъ не поровняется съ температурою камеры и только тогда приступа-

ютъ къ вымыванію большихъ толстыхъ кристаллическихъ пластовъ, которые потомъ на особомъ столѣ раскалываютъ, помощью сѣчки на большіе куски, отбираютъ отъ нихъ мелкіе изпорошившіеся кристаллы (прибавляемые при слѣдующемъ перекристаллизованіи въ кадку) и закупориваютъ ихъ для продажи въ ящики или бочки.

Изъ щелока вышеозначенной крѣпости кристаллизуется только обыкновенная бура, т. е. борнокислый натръ съ 10-ю эквивалентами или 47% кристаллизаціонной воды. Чтобы получить буру октаедрическую, т. е. борнокислый натръ съ 5-ю эквивалентами или 30% процентами кристаллизаціонной воды, то нужно для растворенія буры употребить меньше воды, такъ чтобы щелокъ былъ въ 30 градусовъ Бом. ареом. и щелокъ этотъ поддерживать до спуска изъ кадки въ температурѣ 100 градусовъ. Октаедрическая бура начинаетъ образовываться при 79 градусахъ, а при 56 ея кристаллизація уже прекращается. Коль скоро слѣдовательно температура въ кристаллизаціонныхъ ящикахъ понизилась до 55 градусовъ, то нужно поспѣшить выдѣлить изъ ящика весь оставшійся щелокъ, для того чтобы кристаллы октаедрической буры не покрылись бы кристаллическою корою обыкновенной буры,—во всемъ же прочемъ поступаютъ какъ выше было изложено. Кристаллы октаедрической буры имѣютъ больше связи въ своихъ частицахъ и образуютъ поэтому пласты весьма твердые и звонкіе. Такъ какъ потребители называютъ ее сплавленною бурою, то заводчики обрѣзаютъ отъ кусковъ ея всѣ рѣзкіе углы и кромки, потому что въ противномъ случаѣ покупатели принимаютъ ее за призматическую.

Хотя совершенно ясно, что октаедрическая бура, по меньшему содержанію въ ней кристаллизаціонной

воды для промышленнаго употребленія становится дешевле, но не смотря на то сначала заводчики съ трудомъ могли только убѣдить покупателей въ преимуществѣ ея предъ обыкновенною. Тоже самое предубѣжденіе существовало, когда въ первый разъ появилась искусственная бура, отличающаяся чистотою и прозрачностью кристалловъ отъ очищенной естественной; такъ что тогда заводчики сначала принуждены были придать ихъ искусственной бурѣ видъ голландской и пустить ее въ продажу въ совершенно такой же укупоркѣ.

Бура употребляется въ медицинѣ и въ искусствахъ, особенно при спайкахъ золотыхъ и серебряныхъ вещей, также для составленія страссовъ (искусственныхъ драгоцѣнныхъ камней), для приготовленія финифти, эмали и т. п.

Употребленіе ея для спаиванія основано на томъ, что борнокислый натръ, какъ соединеніе двухъ эквивалентовъ кислоты съ однимъ основанія, весьма способенъ составлять двойныя соли, принимая еще въ себя одинъ эквивалентъ какого либо металлическаго окисла; но разумѣется, что для этого вся содержащаяся въ ней кристаллизаціонная вода должна напередъ испариться. Поэтому куски искусственной буры при спайкахъ, еще до сплавленія ихъ часто растрескиваются и разбрасываются въ стороны, чего не бываетъ съ очищенною естественною, потому что въ ней всегда остается этаго особаго жирнаго вещества, которое содержится въ тинкалѣ; однакожъ съ нѣкоторою предосторожностью при спайкахъ легко предупредить это, а употребленіе октаедрической буры вовсе не сопряжено съ этимъ неудобствомъ. Послѣдняя бура имѣетъ еще то преимущество, что она совершенно не вывѣтривается.

—

VI. РАСТВОРИМОЕ СТЕКЛО, КРЕМНЕКИСЛЫЯ НАТРЪ и КАЛИ.

Соединеніе это приготовляется въ безцвѣтныхъ, прозрачныхъ, стекловидныхъ кускахъ, которые не имѣютъ вкуса и не растворяются въ водѣ при обыкновенной температурѣ, но растолченные въ бѣлый порошокъ растворяются въ кипячей водѣ.

Фуксъ (Fuchs) изобрѣтатель этаго состава, употребившій въ первый разъ растворъ его на покрываніе декорацій Мюнхенскаго театра, предписывалъ для приготовленія растворимаго стекла брать: 10 частей углекислаго кали (могущаго быть замѣненнымъ 8-ю частями безводнаго углекислаго натра), 15 частей кварца и 1 часть угля; но Доберейнеръ послѣ употреблялъ кали и натръ вмѣстѣ, именно: 10 частей углекислаго кали, 8 частей углекислаго натра и 30 частей бѣлаго песку.

Матеріалы эти должны быть впередъ превращены въ мелкій порошокъ и въ этомъ видѣ хорошо смѣшаны между собою, послѣ чего они въ чистомъ чугунномъ котлѣ нагрѣваются при безпрерывномъ мѣшаніи до начальнаго сплавленія, т. е. пока ихъ частицы начинаютъ слипаться между собою; за тѣмъ масса эта послѣ остыванія толчется опять въ порошокъ, и этотъ порошокъ плотно набивается въ огнеупорный тигель, который въ самодувной или еще лучше въ стекловарительной печи нужно держать въ бѣломъ накаленіи въ теченіи 12 или 18 часовъ, мѣшая по временамъ массу, пока она совершенно не сплавится; тогда вынимаютъ тигель изъ печи, по остываніи разбиваютъ его и отбираютъ отъ кусковъ стекла, куски тигельной массы. Стекло толкутъ въ мельчайшій порошокъ, который промываютъ

нѣсколько разъ холодною водою и потомъ опять его высушиваютъ.

Для приготовленія раствора этаго состава нагрѣваютъ тройное противъ стеклянаго порошка количество воды до кипяченія и потомъ при безпрерывномъ мѣшаніи присыпаютъ чрезъ сито мало по малу этаго порошка въ кипячую воду, съ тою предосторожностію, чтобы до прибавленія новаго количества, прежде прибавленное было бы уже растворено, потому что въ противномъ случаѣ легко образуются комки, которые тогда уже болѣе не растворяются. Коль скоро совершено раствореніе, то прекращая огонь и покрывая плотно сосудъ, даютъ жидкости отстояться; отсвѣтлившійся растворъ сливаютъ съ осадка и на слабомъ огнѣ, безпрестанно мѣшая, выпариваютъ отъ 25 до 30 градусовъ по ареом. и въ этомъ видѣ сохраняютъ въ хорошо закупоренныхъ стклянкахъ.

Употребляя одно углекислое кали на приготовленіе растворимаго стекла для сплавленія массы требуется гораздо болѣе жара, углекислый натръ сплавляется легче съ кварцомъ или съ пескомъ, но смѣсь по равнымъ экивалентамъ углекислаго кали и натра соединяется съ кремнеземомъ еще при низшей температурѣ, вотъ почему и предпочитается способъ Доберейнера. Фуксъ прибавлялъ уголь для того, чтобы способствовать разложенію углекислаго кали, тѣмъ что дѣйствіемъ перваго, углекислота втораго превращается въ окись углерода. При употребленіи натра или смѣси его съ кали, прибавленіе угля не нужно потому что тогда легкоплавкость состава вспомоществуетъ уже вытѣсненію углекислоты. Постепенное же разложеніе углекислой щелочи, по мѣрѣ образованія кремнекислаго состава, при сплавленіи массы полезно тѣмъ, что чрезъ это производится въ ней постоянное

волненіе, могущее нѣкоторымъ образомъ замѣнить перемѣшиваніе.

Безводный углекислый натръ можно при составленіи растворимаго стекла замѣнить также хилійскою селитрою, употребляя вмѣсто 8-ми 13 частей. Азотнокислый натръ при той температурѣ, при которой составляется растворимое стекло, совершенно удобно разлагается дѣйствіемъ на него кремнезема, и такъ какъ при разложеніи азотнокислаго натра, вытѣсняемая азотная кислота сама разлагается на окись азота и кислородъ, занимающіе гораздо большій объемъ нежели углекислота, вытѣсняемая изъ соотвѣтствующаго количества углекислаго натра, то мы предпочитаемъ еще вышепоказанной слѣдующую пропорцію: 10 частей хорошо очищеннаго поташа, 13 частей хилійской селитры и 30 частей кварца, кремня или бѣлаго песку, которая и на опытѣ оказалась совершенно удовлетворительною.

Предварительное нагрѣваніе смѣси предъ сплавленіемъ нужно для того, чтобы послѣ масса въ тиглѣ занимала меньше объема и не вышла бы изъ тигля при сильномъ ея подниманіи. Промываніе готоваго растворимаго стекла холодною водою дѣлается съ тою цѣлью, чтобы выдѣлить примѣси, происшедшія отъ употребленныхъ углекислаго кали или натра и которыя не разложены были кремнеземомъ. Растворъ нужно сгустить по той причинѣ, что въ слабомъ растворѣ кремнекислое кали разлагается дѣйствіемъ углекислоты воздуха. Замѣтимъ еще, что натріевый составъ даетъ растворъ болѣе жидкій и поэтому легче проникающій въ скважины покрываемой имъ вещи.

Растворимое стекло употребляется всегда въ растворѣ и именно для предохраненія легко загарающихся вещей отъ воспламененія. Такое его дѣйствіе заключается въ томъ, что онъ покрываетъ поверхность

этихъ вещей такимъ слоемъ, который будучи самъ несгораемъ, не даетъ къ нимъ доступа ни пламени, ни кислороду воздуха.

Когда вещи вымазываются жидкимъ его растворомъ, то чрезъ нѣкоторое время по испареніи воды онѣ разумѣется будутъ покрыты тонкимъ слоемъ стекла, но такъ какъ стекло это не гибко, то понятно, что растворимое стекло можно съ пользою употребить только для предохраненія отъ пожара вещей не гибкихъ, какъ напр. крышъ, стѣнъ и т. п., потому что въ противномъ случаѣ при малѣйшемъ загибаніи эта стеклянная поверхность растреснется и тогда эти трещины дадутъ горючимъ газамъ доступъ къ самой вещи. Лучше его употребить въ родѣ краски въ смѣси съ какимъ либо огнепостояннымъ тѣломъ напр. съ пескомъ, мѣломъ или какимъ нибудь другимъ подобнымъ веществомъ.

—

СЕЛИТРЫ.

Селитра (каліевая, поташная, призматическая, пороховая, остъ-индская, московская) азотнокислое кали.

Названіе селитры въ обширномъ ученомъ смыслѣ принадлежитъ всѣмъ азотнокислымъ солямъ; но въ промышленности этимъ означается только соединеніе одного эквивалента азотной кислоты съ однимъ эквивалентомъ кали, натра или извести и согласно съ этимъ селитра называется: каліевою, натровою, или известковою, впрочемъ первая изъ нихъ своею важностью и извѣстностью, такъ превосходитъ другія, что всегда подразумѣваютъ ее только, когда употребляютъ одно слово селитра. Съ тѣхъ поръ однакожъ, какъ натровая селитра, извѣстная также подъ названіемъ кубической или хилійской, получила у насъ столь обширное употребленіе, обыкновенную селитру стали въ Петербургѣ отличать отъ первой прилагательнымъ: *московской*, а также *пороховой*; ибо она привозится сюда чрезъ Москву и одна только годится къ приготовленію пороха.

Азотнокислое кали, какъ всѣ почти азотнокислыя

соединенія, принадлежитъ къ безводнымъ, въ водѣ легко разстворимымъ среднимъ солямъ, особенно въ кипячей водѣ селитра весьма растворима; по изслѣдованіямъ Гей-Люсака, 100 частей воды растворяютъ при 0°—13,3 частей, при 18°—29, при 45°—74,6 и при 97°—236, а насыщенный растворъ, коего точка кипѣнія при 115,9°, по показанію Лепажа, состоитъ изъ 100 частей воды и 335 азотнокислаго кали; въ алькоголѣ относительнаго вѣса 0,833 оно весьма мало растворяется, а въ безводномъ алькоголѣ нерастворимо. Изъ маленькихъ количествъ раствора, не превышающихъ 40 ведръ, каліевая селитра получается въ длинныхъ, неправильныхъ, призматическихъ, полосатыхъ кристаллахъ; но если ее при весьма медленномъ охлажденіи выкристаллизовать изъ большихъ количествъ раствора, отъ 250 — 400 ведръ, то она образуетъ большія шестистороннія призмы съ двумя широкими боками, которые заострены; кристаллы эти имѣютъ обыкновенно внутри продолговатыя пустоты, наполненныя маточнымъ разсоломъ. Селитра имѣетъ прохладительный, горьковатоострый вкусъ, запаха не обнаруживаетъ, на воздухѣ постоянна (сырѣетъ только тогда, когда содержитъ въ себѣ расплывающіяся соли), плавится до краснаго каленія при температурѣ 250°, при чемъ она принимаетъ видъ густаго масла, послѣ охлажденія составляетъ твердую соляную массу бѣлаго цвѣта и лучистаго вида (прежде называвшеюся прюнельною солью, а также минеральнымъ хрусталемъ) и тогда трудно растворяется въ водѣ; при температурѣ начальнаго краснаго каленія легко разлагается на кислородъ и азотисто-кислое кали, которое при еще высшей температурѣ также разлагается, такъ что остается одно только кали. Прежде полагали, что селитра нѣсколько летуча, но точные опыты показали неосновательность этаго мнѣ-

нія. Когда въ сплавленную селитру попадетъ углеродистое вещество, то оно быстро воспламеняется и сгораетъ на счетъ заключающагося въ ней кислорода, и поэтому селитра, какъ и всѣ азотнокислыя и подобныя тому соединенія, вспыхиваетъ въ прикосновеніи съ раскаленнымъ углемъ; удѣльный вѣсъ селитры отъ 1,93 до 2, а экивалентное число 101.

Селитру нужно различить на естественную и искусственную.

Первая встрѣчается преимущественно въ странахъ жаркаго климата, гдѣ она или вывѣтривается изъ земли на нѣкоторыхъ мѣстахъ, или образуется въ особенныхъ пещерахъ. Такая селитра, какъ легко понять, содержитъ въ себѣ многія примѣси и часто въ ней количество азотнокислой извести превышаетъ количество азотнокислаго кали, такъ что при выщелачиваніи этой естественной селитряной земли, когда это находятъ нужнымъ, прибавляютъ древесной золы для того, чтобы замѣнить основаніе ея т. е. известь — кали. Добываніемъ естественной селитры въ большихъ количествахъ занимаются только въ Остъ-Индіи, то что добывается въ Европѣ, а именно: въ Испаніи; Италіи, южной Франціи, Венгріи, весьма незначительно. Азотнокислое кали найдено также въ нѣкоторыхъ растеніяхъ.

Образованіе селитры еще не совершенно удовлетворительно объяснено: нѣкоторые ученые, а главное Джонъ-Деви полагали, что азотъ и кислородъ, необходимые для составленія селитры, заимствуются изъ воздуха, если при благопріятныхъ обстоятельствахъ, сильныя основанія, каковы: кали, натръ, известь и магнезія находятся въ томъ состояніи, въ которомъ они способны къ соединенію съ азотною кислотою; но точнѣйшіе опыты, произведенные съ этою цѣлью въ селитренницахъ, противорѣчатъ этому предположенію

и даютъ поводъ полагать, что присутствіе органическихъ азотистыхъ веществъ при составленіи селитры совершенно необходимо. Извѣстно, что такія вещества (преимущественно животныя) когда они находятся въ закупоренномъ пространствѣ или въ кучахъ, вскорѣ загниваютъ, т. е. разлагаются такъ, что весь ихъ азотъ составляетъ съ требуемымъ количествомъ водорода амміакъ; но если таковое разложеніе происходитъ при ограниченномъ доступѣ воздуха и при другихъ тому благопріятствующихъ обстоятельствахъ, то водородъ, углеродъ и азотъ, истребляющихся веществъ, такъ сказать, сгораютъ на счетъ кислорода, составляя воду, угольную и азотную кислоты, изъ коихъ послѣдняя получается именно въ соединеніи съ тѣми сильными основаніями, которыя присутствовали при означенномъ разложеніи. Впрочемъ еще не доказано, что таковому образованію азотнокислой извести и т. п. не предшествуетъ постоянное образованіе амміака.

Необходимость присутствія углекислой извести въ такой землѣ, въ которой должна образоваться селитра безспорна, между тѣмъ на это обстоятельство не было обращено еще должнаго вниманія при составленіи теоріи образованія селитры. Если мы принимаемъ за вѣрное вышеизложенную гипотезу, то трудно не удивиться тому, что отдѣльно образующаяся азотная кислота, не смотря на свойственную ей летучесть, точно вся получается въ видѣ азотнокислой соли, между тѣмъ что она, какъ изъ вышепоказаннаго видно, при образованіи своемъ вовсе не имѣла непосредственнаго прикосновенія съ тѣми основаніями, съ которыми она должна составить соли. И дѣйствительно если мы ближе разсмотримъ всѣ обстоятельства при которыхъ разлагаются азотистыя вещества, то невольно мы спрашиваемъ себя: гдѣ эти предѣлы между образованіемъ изъ нихъ амміака и

между превращеніемъ ихъ азота въ азотную кислоту, и легко сомнѣваться въ томъ, что могутъ ли всегда быть выполнены тѣ условія при образованіи селитры, подъ которыми составляется только одна послѣдняя? съ другой стороны если мы примемъ въ соображеніе, что и сгараніе амміака, на счетъ кислорода и образованіе азотной кислоты воспослѣдуетъ всегда, когда кислородъ можетъ дѣйствовать, такъ сказать, въ сгущенномъ видѣ и что углекислая известь легко составляетъ трудно растворимыя двойныя соединенія съ углекислыми щелочными солями; то слѣдующее объясненіе по нашему мнѣнію имѣетъ больше вѣроятности: углекислая известь въ томъ видѣ, въ которомъ она требуется въ землѣ, назначенной для образованія селитры, бываетъ весьма скважистая и поэтому дѣйствуетъ подобно всѣмъ пористымъ веществамъ, какъ напр. углю, губчатой платинѣ и пр. т. е. поглощаетъ и сгущаетъ въ себѣ газообразныя вещества, но разумѣется не всѣ съ одинакою силою, а именно тѣхъ больше, съ которыми она можетъ соединиться, или къ которымъ она имѣетъ, по крайней мѣрѣ, нѣкоторое сродство. Поэтому когда азотистыя вещества окружающія эту углекислую известь начинаютъ гнить, то образующійся изъ нихъ углекислый амміакъ удерживается углекислою известью, съ которою она составляетъ двойное соединеніе тѣмъ легче, что этому не мало помогаетъ излишество углекислоты, образующейся также изъ гніющихъ веществъ и непремѣнное присутствіе воды въ оселитровывающейся землѣ. Итакъ какъ эта двойная соль трудно растворима, то это амміачное соединеніе и не выщелачивается изъ земли, постоянно приливаемою водною жидкостію, но остается повсюду равномѣрно распространеннымъ, и притомъ въ самомъ тѣсномъ непосредственномъ прикосновеніи съ известью. Когда же по-

томъ дѣйствіе кислорода, постоянно поглощаемаго при помощи воды, принимаетъ мѣсто, то, образующаяся изъ амміака, азотная кислота должна остаться въ соединеніи съ известью, между тѣмъ, какъ углекислота, обоихъ основаній вышеупомянутой двойной соли конечно отдѣляется потому, что она болѣе не встрѣчаетъ веществъ, имѣющихъ къ ней сродство. Само собою разумѣется, что означенныя химическія составленія и разложенія въ этой послѣдовательности происходятъ только въ отдѣльныхъ частицахъ, но не въ цѣлыхъ массахъ дѣйствующихъ веществъ и что дальнѣйшее химическое взаимное дѣйствіе органическихъ и землистыхъ веществъ прекращается составленіемъ азотнокислой извести; потому что эта соль не летуча и не разлагаема тѣми тѣлами, которыя съ нею имѣютъ прикосновеніе. Изложенное объясненіе подкрѣпляется еще тѣмъ, что образованіе селитры совершенно невозможно коль скоро, во первыхъ: требуемое основаніе не имѣетъ скважистаго рыхлаго вида, какъ это надобно для удобнаго поглощенія имъ газовъ; во вторыхъ: когда температура слишкомъ возвысится, потому что тогда вышеупомянутая двойная соль разлагается съ улетучиваніемъ части амміака; въ третьихъ: когда температура понизится ниже 0^0, потому что тогда вода замерзаетъ и, занимая скважины углекислой извести, не можетъ больше служить посредственницею между дѣйствующими тѣлами и прекращаетъ даже всасываніе углекислаго амміака углекислою известью, также препятствуетъ разложенію азотистыхъ веществъ, и вообще останавливаетъ всѣ химическія дѣйствія.

Производство каліевой селитры мы раздѣлимъ на два ряда разныхъ работъ.

А). Устройство селитрениць и образованіе въ нихъ известковой селитры.

Б). Превращеніе, выщелачиваемой изъ кучь или такъ называемыхъ буртовъ, известковой селитры въ каліевую, и окончательная отдѣлка этой послѣдней.

Работы при этомъ производствѣ слѣдующія :

1). Приготовленіе мѣстности для селитренницъ.

2). Подготовленіе гніющихъ животныхъ и растительныхъ веществъ.

3). Смѣшиваніе ихъ съ известковыми соединеніями и устройство буртовъ.

4). Обливаніе буртовъ азотистыми жидкостями и составленіе известковой селитры.

5). Постепенное снятіе поверхностной селитренной земли и ея подготовленіе.

6). Выщелачиваніе буртовой земли, достаточно богатой селитрою.

7). Разложеніе известковой селитры каліевой солью.

8). Освѣтлѣніе и очищеніе настоящаго селитреннаго щелока.

9). Кристаллизованіе сырой селитры.

10). Раффинированіе или литрованіе селитры, то есть очищеніе сырой селитры и дальнѣйшее ее приготовленіе къ разнымъ употребленіямъ.

Изъ означенныхъ 10 работъ первыя пять относятся къ вышепоказанному ряду А, о послѣднія пять къ Б. Теперь мы изложимъ въ этомъ порядкѣ каждую работу въ подробности, и послѣ покажемъ употребительные способы опредѣленія достоинства, или такъ называемую пробу, селитры.

1-я раб. *Приготовленіе мѣстности для селитренницъ.*

При устройствѣ селитренницъ должно руководствоваться слѣдующими 3-мя правилами: во 1-хъ, ос-

нованіе буртовъ должно быть такое, чтобы жидкости, наливаемыя на нихъ, не всасывались бы почвою и не могли бы изъ нихъ утекать. По сему для устройства буртовъ выбираютъ ровное мѣсто на глинистой землѣ и хорошо его утрамбовываютъ; въ случаѣ же когда такого удобнаго мѣста не окажется, то покрываютъ для сего нарочно уравненное мѣсто толстымъ слоемъ жирной глины и обработываютъ его такъ, чтобъ никакимъ образомъ основаніе бурта не всасывало бы въ себя жидкостей; во 2-хъ, пространство на которомъ предполагается устроить бурты должно быть защищено навѣсомъ, конечно по той причинѣ, чтобы дождь не могъ вымывать изъ кучи составныхъ ея частей растворимыхъ въ водѣ. И сообразно этому устроиваютъ, смотря по величинѣ и виду бурта, или просто крышу изъ соломы, или особенные деревянные сараи или балаганы; въ 3-хъ, селитренные бурты должны имѣть какъ возможно болѣе прикосновенія съ воздухомъ, чтобы тѣмъ ускорить происходящія въ нихъ разныя химическія дѣйствія. И по этому располагаютъ ихъ противъ господствующаго вѣтра; если же они находятся въ особыхъ строеніяхъ, то все таки стѣны ихъ устроиваются легко проницаемыми для воздуха.

2-я раб. *Подготовленіе гніющихъ животныхъ и растительныхъ веществъ.*

Для устройства селитренныхъ кучъ собираютъ въ конюшняхъ, въ бойняхъ, скотныхъ дворахъ и т. п. мѣстахъ землю, насыщенную гнилыми азотистыми веществами, а такъ какъ обыкновенно нельзя достать довольно такой земли, то большею частію ее предварительно устройству буртовъ, особенно приготовляютъ. Для сего можно употребить троякаго рода ве-

щества во 1-хъ) Растенія, богатыя азотомъ, какъ наприм. разныя сорныя травы, преимущественно грибы, солому отъ гороха, бобовъ, сорочинскаго пшена, подсолнечника и т. п. во 2-хъ) Животныя остатки и и изверженія, именно мясо палыхъ животныхъ, обрѣзки съ кожевенныхъ заводовъ, мягкіе остатки съ боень и мясныхъ лавокъ, пометъ млекопитающихся и птицъ, разные навозы и илъ стоячихъ водъ; въ 3-хъ) Жидкости, содержащія въ себѣ азотистыя соединенія какъ то: мочу, навозную жижу, воду которой обмывали сырую говядину, сыръ и проч. Подготовленіе поименованныхъ веществъ къ употребленію для устройства селитренныхъ кучъ состоитъ въ слѣдующемъ: на основаніи непроницаемомъ водою располагаютъ нетолстый слой чернозема; на него кладутъ вышеозначенныя растительныя, а на нихъ животныя вещества, которыя покрываютъ опять слоемъ чернозема; на поверхность этой смѣси наливаютъ постоянно вышеозначенныя жидкости въ такомъ однакожъ количествѣ, чтобы вещества эти были бы только сырыми по всей ихъ массѣ, но не такъ много, чтобы они совершенно были смочены. Чтобы облегчить проницаніе жидкости, верхній слой чернозема повсюду продыравливаютъ. Мало по малу растительныя и животныя вещества измѣняютъ свой видъ и наконецъ образуютъ однородную гнилую массу. Коль скоро растительныя и животныя вещества достигли этой степени разложенія, то ихъ совершенно перемѣшиваютъ съ употребленнымъ черноземомъ. Понятно, что при этомъ подготовленіи азотистыхъ веществъ, назначенныхъ для селитренныхъ кучъ, нѣкоторая часть образующагося изъ нихъ амміака, по недостатку въ черноземѣ сильныхъ основаній, улетучивается, что и составляетъ нѣкоторый недостатокъ въ этой работѣ. Чтобы предупредить по возможности такую потерю, на-

добно наблюдать за тѣмъ чтобы сказанное смѣшиваніе загнившихъ растительныхъ и животныхъ веществъ было сдѣлано въ пору т. е. когда аммiачный запахъ смѣси свидѣтельствуетъ о достаточномъ уже разложенiи.

3-я раб. *Смѣшиванiе подготовленныхъ веществъ съ известковыми соединенiями и устройство кучь.*

Чтобы болѣе раздѣлить сгнивающiя вещества, которыя доставляютъ требуемый азотъ образующейся селитрѣ, и чтобы частички этихъ азотистыхъ веществъ, приведенныхъ предварительною обработкою въ удобное состоянiе для своего разложенiя, со всѣхъ сторонъ окружить щелочнымъ веществомъ, жадно удерживающимъ составляющуюся азотную кислоту, нужно непремѣнно подготовленную землю еще смѣшать съ двойнымъ, тройнымъ и большимъ количествомъ известковыхъ соединенiй, какъ напр. черноземъ, на которомъ лежали палыя животныя, или на которомъ сгнивали животные остатки: кровь, мясо и т. п. землю съ тѣхъ мѣстъ поля гдѣ ночевали стада домашняго скота, преимущественно овецъ,—съ остатками смѣси извести съ поташомъ или золою, послѣ выщелачиванiя мыловареннаго щелока, съ остатками золы послѣ выщелачиванiя изъ нея поташа, известковаго муссора изъ разломанныхъ старыхъ строенiй, съ известковымъ мергелемъ, съ испорошившеюся на воздухѣ известкой и т. п. Изъ такой смѣси складываютъ на преждеупомянутомъ основанiи бурты въ видѣ усѣченныхъ пирамидъ, шириною отъ 3—4 саж. длиною отъ 20 — 30 саж. и вышиною около сажени, и чтобы они были удобнѣе проникаемы жидкостями и воздухомъ, то ихъ даже перекладываютъ соломою и древесными вѣтьвями. Поверхность этихъ буртовъ

однакожъ на срединѣ округляютъ, а на самомъ краѣ на верху дѣлаютъ маленькую канавку въ родѣ желоба, для того чтобы жидкости наливаемыя на сказанное верхнее округленіе собирались бы въ этой канавкѣ и протекали бы такимъ образомъ больше въ поверхностные слои буртовъ. Бурты на одномъ мѣстѣ устраиваютъ въ нѣкоторомъ одинъ отъ другаго разстояніи, такъ чтобы оставались между ними проходы для рабочихъ.

На иныхъ мѣстахъ устроиваютъ на мѣсто описанныхъ буртовъ въ видѣ усѣченныхъ пирамидъ кучи въ видѣ стѣнъ, отъ 3-хъ до 5-ти футовъ вышины и отъ 2-хъ до 3-хъ футовъ ширины. Стѣны эти къ сторонѣ, обращенной къ господствующему вѣтру дѣлаютъ вертикальными а съ противоположной устроиваютъ три, четыре или болѣе уступовъ, на которыхъ дѣлаютъ углубленія. Для большей рыхлости земли такія кучи подобно буртамъ при устройствѣ своемъ перекладываются хворостомъ.

4-я раб. *Обливаніе кучъ азотистыми жидкостями и составленіе известковой селитры.*

Для обливанія буртовъ употребляется всякаго рода животная жидкость, жижа изъ помойной ямы, также вода, которая нѣкоторое время стояла съ разными пометами. Жидкость эту держатъ въ особенныхъ кадкахъ въ самой селитренницѣ и обливаютъ ею бурты, такъ чтобы они были не совершенно мокры, но только такъ влажны, какъ огородная земля. Поливаніе это производятъ, смотря по болѣе или менѣе теплой погодѣ, два или одинъ разъ въ недѣлю или даже рѣже, а при морозахъ разумѣется и вовсе не обливаютъ. Кромѣ того по временамъ бурты эти перерываютъ граблями съ тремя длинными зубцами,

дюймовъ 15 въ длину, съ тѣмъ чтобы сколь возможно болѣе перемѣшать верхній слой ихъ, не разстроивая самыхъ буртовъ.

Кучи въ видѣ стѣнъ обливаютъ всегда съ той стороны, гдѣ находятся уступы, и канавки, на нихъ сдѣланныя, служатъ при этомъ къ равномѣрному раздѣленію по кучѣ наливаемыхъ жидкостей.

Когда по прошествіи 2-хъ или 3-хъ лѣтъ, смотря по климату страны, на поверхности буртовъ или на вертикальной сторонѣ кучъ съ уступами образуется бѣлый тонкій налетъ, похожій на плесень, земля уже показываетъ сильный прохладительный вкусъ и при опусканіи въ нее раскаленнаго желѣза на немъ остается много бѣлыхъ пятенъ, то кучу считаютъ готовою къ выщелачиванію. Лучше однакожъ и вѣрнѣе убѣдиться въ этомъ опытомъ, который состоитъ въ томъ, что вынимаютъ изъ разныхъ мѣстъ кучи нѣкоторое количество земли до извѣстнаго объема, которую тщательно выщелачиваютъ водою, щелокъ выпариваютъ до суха и остатокъ взвѣшиваютъ. Если 1 кубич. футъ селитряной земли даетъ 26 золотниковъ или болѣе известковой селитры (что равняется почти 12 золотникамъ въ ведрѣ) то принимаетъ ее за годную.

5-я раб. *Постепенное снятіе селитренной земли и ея подготовленіе.*

Узнавъ годность селитренной земли не приступаютъ однакожъ къ прямому выщелачиванію ея, но предварительно подвергаютъ ее двоякаго рода обработкѣ, состоящей въ томъ, чтобы частью сосредоточить готовую уже въ ней селитру въ одной ея половинѣ, а частію чтобы по возможности разрушить тѣ примѣси, которыя при выщелачиваніи окрашивали

бы растворъ известковой селитры. Для сокращенія работъ и сбереженія времени разумѣется весьма важно, чтобы то количество земли, изъ котораго должна быть выщелачиваема вся образовавшаяся селитра, было бы сколь возможно малаго объема и этой цѣли достичь конечно можно только тѣмъ, что заставляютъ готовую уже селитру собраться больше къ одной только сторонѣ той земли, въ которой образовалась вся селитра. Средство, которымъ при этомъ пользуются, основано на наблюденіи за ходомъ этаго рода дѣлъ въ природѣ, именно: для сего съ тѣхъ поръ, какъ считаютъ землю уже довольно богатою селитрою, ее больше не обливаютъ, тогда буртовая вода, содержащая въ себѣ въ растворѣ образовавшуюся известковую селитру, стремясь улетучиваться, мало по малу, дѣйствіемъ волосности подымается къ верхнему слою, и достигши самой поверхности вода улетучивается, а известковая селитра остается на поверхности бурта. По мѣрѣ же того какъ это совершается большимъ ножемъ, или лопаткою снимаютъ верхній слой бурта и такимъ образомъ мало по малу уменьшаютъ его до тѣхъ поръ, пока уже болѣе не вывѣтривается изъ его поверхности солянаго налета. Понятно, что остающаяся часть селитренной земли не совершенно еще истощена и поэтому ее употребляютъ еще на устройство новыхъ буртовъ; дознано даже опытами, что прибавленіе такой земли къ смѣси, назначенной для буртовъ значительно ускоряетъ образованіе селитры. Для сего ее или перемѣшиваютъ съ веществами изъ которыхъ складываютъ бурты, или что еще лучше оставшуюся землю, какъ основное, никогда не разрушаемое, ядро, обкладываютъ только всякій разъ приготовленною земляною смѣсью для составленія бурта.

На этомъ же основаніи кучи въ видѣ стѣнъ нико-

гда совершенно не разстроиваютъ, но только, когда въ нихъ образовалось уже достаточное количество селитры, на вертикальной сторонѣ ихъ, то снимая съ нихъ съ этой стороны землю, въ тоже время прикладываютъ къ уступамъ снова уже подготовленной земли, къ которой примѣшиваютъ и землю, подвергавшуюся уже выщелачиванію.

Нельзя предположить, что въ то время, когда селитренная земля почитается годною къ выщелачиванію всѣ азотистыя вещества успѣли уже разложиться, а менѣе того можно ожидать, что тогда всѣ прочія органическія вещества уже разрушены; пока же продолжается вывѣтриваніе изъ буртовъ известковой селитры, разрушеніе азотистыхъ веществъ должно считать вовсе прекращеннымъ, по недостатку, непремѣнно для этого требующейся, воды. Слѣдовательно: если снятая земля выщелачивалась бы безъ дальнѣйшаго подготовленія, то вода для сего употребляемая растворила бы вмѣстѣ съ известковою селитрою много красящихъ веществъ изъ сказанныхъ, еще не совершенно разрушившихся, растительныхъ остатковъ буртовъ, и при выдѣлкѣ изъ получаемаго щелоковъ чистой селитры, это составило бы потомъ довольно большое затрудненіе. Поэтому чтобы въ слѣдующей половинѣ работъ избѣгнуть лишнихъ трудовъ, стараются сколь возможно уничтожить эти красящія постороннія органическія вещества предварительно предъ самымъ выщелачиваніемъ. Средство, которое употребляютъ для достиженія этой цѣли, весьма просто; оно состоитъ именно въ томъ, что снятую, обогащенную селитренную землю, собранную въ особую кучу или ящики, обрызгиваютъ водою и хорошо перемѣшиваютъ граблями, содержа землю во все это время постоянно влажною. Тогда разумѣется при содѣйствіи воды и на счетъ кислорода воздуха всѣ ра-

стительныя и животныя вещества, частію броженіемъ, частію гніеніемъ, разлагаются, образуя по большой части летучія соединенія или по крайней мѣрѣ безцвѣтные составы. Нельзя однакожъ этимъ достигнуть того чтобы селитренная земля совершенно была бы освобождена отъ всѣхъ красящихъ веществъ, частію по краткости времени, частію потому, что нѣкоторыя такія тѣла по постоянству своего состава не способны разрушиться отъ вліянія сказанныхъ дѣятелей, тѣмъ болѣе, что ихъ предохраняетъ отъ этого самое присутствіе известковой селитры; примѣси эти которыхъ устраненіе будетъ ниже показано, мало мѣшаютъ однакожъ при послѣдующей выдѣлкѣ селитры.

6-я раб. *Выщелачиваніе буртовой земли, достаточно обогащенной известковою селитрою.*

Задача этой работы состоитъ въ томъ, чтобы растворить въ наименьшемъ количествѣ воды, содержащіяся въ буртовой землѣ растворимыя соляныя частички. Для достиженія этой цѣли нужно конечно принаровиться къ свойству буртовой земли и содержащейся въ ней известковой селитры. Нельзя поступить при этомъ какъ при выщелачиваніи золы, при добываніи поташа, потому что количество нерастворимыхъ веществъ слишкомъ значительно въ сравненіи съ растворимыми и эти послѣднія труднѣе растворимы чѣмъ поташъ. Также нельзя произвести этого выщелачиванія по способу, показанному въ содовомъ производствѣ, потому что выщелачиваемое вещество слишкомъ мелко и слишкомъ объемисто въ сравненіи съ объемомъ получаемаго изъ него щелока. И по нашему мнѣнію эта работа производится лучшимъ и удобнѣйшимъ образомъ такъ: берутъ, смо-

тря по объему буртовой земли, требуемое число кадокъ, поперечникомъ отъ 2 — 3-хъ футовъ и вышиною около 4-хъ футовъ и устанавливаютъ ихъ въ три ряда. На дно кадокъ кладутъ деревянные кресты, на нихъ продыравленные круги, а на послѣднiе такiе же круги, сплетенные изъ соломы или даже рогожу. Потомъ набиваютъ эти кадки буртовою землею не дополняя до верхняго края на $^1/_2$—$^3/_4$ фута; при чемъ раздробляютъ попадающiеся камушки, чтобы отъ нихъ не могли образоваться при выщелачиванiи, такъ называемые, *пустые ходы.* Поверхности земли даютъ вогнутой видъ, чтобы жидкость повсюду бы ровнѣе протекала сквозь землю, и покрываютъ наложенную землю соломенными кругами или рогожей. Каждая кадка снабжается краномъ, расположеннымъ между обоими днами, находящимися въ сколь возможно меньшемъ другъ отъ друга разстоянiи. Надъ всѣми кадками каждаго ряда проходитъ съ обоихъ концовъ жолобъ, въ которомъ надъ серединою каждой кадки сдѣлано по одному круглому отверстiю. Дыры эти могутъ быть затыкаемы по надобности втулками, которыя посредствомъ веревокъ, или лучше цѣпочекъ, прикрѣпляются всѣ къ одному боку жолоба, каждая противъ своей дыры. Въ этомъ самомъ амбарѣ, въ которомъ ставятся сказанные три ряда кадокъ по 10 15, 20 и больше въ каждомъ ряду, врываются въ землю три большiе чана или вмѣстилища. Каждый рядъ кадокъ долженъ быть возвышенъ отъ пола амбара на $^1/_2$ фута, а края трехъ чановъ или вмѣстилищъ должны быть на ровнѣ съ поломъ, съ тѣмъ, чтобы было возможно посредствомъ жолоба, помѣщаемаго подъ кранами кадокъ, провести вытекаемый изъ кадокъ щелокъ въ какой либо изъ чановъ; кромѣ этихъ 3 чановъ еще надобно имѣть въ этомъ амбарѣ колодезь или резервуаръ съ водою. Въ каждомъ

чану, какъ и водяномъ резервуарѣ или колодезѣ устроивается насосъ такой вышины, чтобы жидкости выливались изъ него прямо въ желобъ, пролегающій надъ какимъ либо рядомъ кадокъ. И такъ въ этомъ сараѣ должно находиться 3 ряда кадокъ, положимъ по 10 въ каждомъ, съ двойными днами и внизу съ кранами, 3 желоба на обоихъ концахъ закрытыхъ и каждый съ десятью дырами съ втулками, 3 жолоба на одномъ концѣ закрытыхъ, 3 большихъ чана, колодезь или водяной резервуаръ и 4 насоса. Въ каждомъ ряду кадки стоятъ одна плотно возлѣ другой, но самые эти ряды такъ удалены одинъ отъ другаго, чтобы людямъ удобно было около нихъ заниматься работою. Самый сарай можно устроить продолговатымъ, три ряда кадокъ поставить по срединѣ, на одномъ концѣ устроить одинъ чанъ и водяной резервуаръ или колодезь, а на другомъ концѣ два чана.

Назначеніе трехъ рядовъ кадокъ разумѣется такое, чтобы буртовую землю подвергнуть три раза выщелачиванію. Въ кадкахъ одного ряда предполагается свѣжая буртовая земля, въ кадкахъ другаго ряда— земля, подлежавшая разъ выщелачиванію, а въ кадкахъ третьяго ряда — земля, выщелоченная два раза. На кадки перваго ряда накачивается щелокъ изъ подъ кадокъ втораго ряда, на кадки втораго ряда — щелокъ изъ подъ кадокъ третьяго ряда, а на кадки третьяго ряда—вода. Щелокъ, вытекающій изъ кадокъ перваго ряда, почитается годнымъ къ употребленію и называется *готовымъ;* щелокъ изъ подъ кадокъ втораго ряда, конечно менѣе богатый известковою селитрою, называется *крѣпкимъ,*а щелокъ изъ подъ кадокъ третьяго ряда, понятно еще менѣе насыщенный, называется *слабымъ* или *бѣднымъ.* Другіе называютъ готовый щелокъ *крѣпкимъ,* а названный нами крѣпкій, *среднимъ.*

Закрывъ краны, вода или щелокъ накачивается въ кадки въ такомъ количествѣ чтобы уровень ихъ былъ нѣсколько надъ поверхностью земли, содержащейся въ кадкѣ. По накачиваніи воды и щелоковъ въ кадки, краны остаются десять и болѣе часовъ закрытыми, чтобы дать жидкости достаточное время для насыщенія себя растворимыми частичками выщелачиваемой земли. При показанномъ устройствѣ кадки остаются постоянно на своихъ мѣстахъ и главная работа производится два раза въ сутки въ одинакіе часы утромъ и вечеромъ; но такъ какъ эта работа не спѣшная, то можно ее также произвести только разъ въ сутки, при чемъ жидкость въ кадкахъ будетъ имѣть больше времени для своего дѣйствія, и рабочіе выиграютъ также больше времени для накачиванія воды и щелоковъ, для опоражниванія и наполненія кадокъ, такъ что соразмѣрно этому можно уменьшить даже и самое число рабочихъ. Опоражниваніе кадокъ и наполненіе ихъ вновь буртовою землею дѣлается каждый разъ только въ одномъ ряду кадокъ по очереди напр. въ понедѣльникъ, считая съ одного бока сарая, — первый рядъ, во вторникъ — второй, въ среду — третій, въ четвергъ опять первый, въ пятницу опять второй, въ субботу опять третій, такъ что въ недѣлю каждая кадка наполняется и опоражнивается два раза.

Работа каждый день начинается тѣмъ, что подводятъ желоба подъ краны всѣхъ трехъ рядовъ кадокъ, направляя открытые ихъ концы къ тѣмъ чанамъ, куда слѣдуетъ, и открываютъ краны, такъ чтобы постоянно готовый щелокъ стекалъ въ одинъ и тотъ же чанъ, крѣпкій — въ другой, а слабый въ третій. Рабочій привозитъ тачку къ первой кадкѣ того ряда, который этотъ день на очереди, и снявъ соломенный кругъ или рогожу, опрокидываетъ кад-

ку въ тачку, и опорожнивъ ее совершенно кладетъ нижній кругъ или рогожу, и двойное дно если они выпали изъ кадки, опять на свое мѣсто, вывозитъ эту истощенную землю на особенное, назначенное для того мѣсто и потомъ точно также дѣлаетъ со второю кадкою и т. д. Когда всѣ кадки опорожнены, тогда онъ ихъ одна по одной опять наполняетъ свѣжею буртовою землею; однакожъ чтобы рабочій не принужденъ былъ идти съ пустою тачкою то можно опорожнивать и наполнять кадки попеременно такъ что, послѣ вывоза изъ сарая истощенной земли изъ первой кадки, привозится и немедленно свѣжая земля для этой же самой кадки; потомъ вывозится земля второй кадки, и привозится обратно къ ней свѣжая буртовая земля и т. д. такимъ образомъ если сарай не слишкомъ удаленъ отъ буртовъ для этой работы будетъ совершенно достаточно 2-хъ или 3-хъ рабочихъ. Совершивъ сказанное опорожниваніе и наполненіе кадокъ одного ряда, кладутъ на кадки выше упомянутые продыраленные желоба и накачиваютъ въ кадки щелоки и воду, смотря по востребованію и по очереди кадокъ, наблюдая затѣмъ, чтобы кадки наполнились только до надлежащей точки и затыкая конечно дырку желоба коль скоро кадка, находящаяся подъ нею, уже наполнена. Чтобы при этомъ по принадлежности можно бы было направлять воду, слабый и крѣпкій щелокъ, одинъ день — на кадки одного ряда, другой день — на кадки другаго ряда, къ насосамъ придѣлываются подвижные рукава, посредствомъ коихъ можно заставить жидкости стекать куда слѣдуетъ. Въ то время когда кадки остаются въ покоѣ не будетъ лишнимъ перемѣшивать содержащуюся въ нихъ смѣсь земли съ известью посредствомъ заостренной палочки.

Иные предписываютъ располагать ряды кадокъ

такъ, чтобы щелокъ изъ перваго ряда прямо стекалъ въ кадки втораго, а изъ втораго третій; для чего помѣщаютъ тогда одинъ рядъ выше другаго; но такое расположеніе тѣмъ не удобно, что нужно кадки каждый день перестанавливать, и опоражниваніе и наполненіе ихъ не такъ легко, какъ при показанномъ нами способѣ. Впрочемъ кадки эти можно съ выгодою замѣнить такими ящиками, которые были описаны при поташномъ производствѣ.

Считаемъ лишнимъ входить въ объясненіе пользы описаннаго нами способа выщелачиванія, потому что она очевидна и притомъ при содовомъ производствѣ показаны были тѣ обстоятельства, на которыя должно быть обращено вниманіе при всякаго рода выщелачиваніяхъ и начертаны были тѣ правила, которыми должно руководствоваться при производствѣ этой работы.

7-я раб. *Разложеніе известковой селитры каліевою солью.*

Полученный повтореннымъ выщелачиваніемъ готовый щелокъ содержитъ въ себѣ не только азотнокислыя соли, образовавшіяся въ буртовой землѣ, но и тѣ растворимыя соединенія, которыя находились въ составляющихъ ее землистыхъ и органическихъ веществахъ, какъ то: хлористые кальцій, магній, калій и натрій и бурое красящее вещество. Количество азотнокислой извести значительно превышаетъ всѣ прочія соединенія и простирается до 70 и болѣе процентовъ всѣхъ вообще растворимыхъ веществъ, азотнокислой магнезіи очень мало, но всегда встрѣчается нѣсколько процентовъ азотнокислаго кали. Главную примѣсь этихъ полезныхъ азотнокислыхъ соединеній составляютъ однакожъ 10 и болѣе процентовъ поваренной соли присоединившейся къ нимъ

изъ употребленныхъ животныхъ жижъ и помоевъ. Обыкновенно также щелокъ показываетъ основное свойство, зависящее вѣроятно отъ растворенной въ немъ выше нами упомянутой двойной соли углекислаго амміака и углекислой извести. Для превращенія находящейся въ щелокѣ известковой и магнезіальной селитры въ каліевую нужно разумѣется ихъ разложить дешевою и легко растворимою каліевою солью, кислота которой могла бы образовать съ известью и магнезіей нерастворимыя соединенія и конечно болѣе всего идетъ къ этому поташъ, который почти и исключительно для сего употребляется. Но такъ какъ составъ щелока не всегда одинаковъ, то нельзя назначить постояннаго отношенія между объемомъ щелока извѣстной крѣпости и количествомъ поташа требуемаго для ея разложенія, впрочемъ, не трудно это всякій разъ опредѣлить опытомъ. Когда именно собрано большое количество готоваго щелока, то берутъ отъ него извѣстный объемъ напр. ведро или ушатъ и извѣстное количество напр. 10 фунтовъ или пудъ поташа, послѣдній растворяютъ въ двойномъ количествѣ воды, прибавляя эту воду къ поташу мало по малу при безпрерывномъ мѣшаніи и процѣживаніи, такъ чтобы наконецъ отъ поташа ничего не осталось растворимаго, полученный процѣженный растворъ измѣряютъ и прибавляютъ отъ него къ щелоку, безпрерывно мѣшая, пока нѣсколько каплей процѣженной отъ мутья жидкости съ прозрачнымъ растворомъ поташа болѣе уже не мутятся. Потомъ легко вычислить потребное количество поташа для всего количества щелока, такъ положимъ напр. что для испытанія былъ взятъ одинъ ушатъ щелока и одинъ пудъ поташа и что раствора послѣдняго получено четыре ведра, изъ которыхъ было употреблено на разложеніе ушата щелока три ведра, то это

показываетъ, что на каждый ушатъ щелока должно употребить 30 фунтовъ поташа. При этомъ разложеніи образующаяся каліевая селитра остается въ растворѣ, между тѣмъ какъ углекислая известь и магнезія осаждаются; остается также въ растворѣ поваренная соль щелока, а хлористый кальцій и магній превращаются въ хлористый калій, также остающійся въ растворѣ. И такъ какъ потомъ для выдѣленія селитры воду эту нужно испарить, то стараются не увеличивать безъ надобности ея количество и слѣдовательно не употребляютъ на самомъ дѣлѣ поташъ въ растворѣ для разложенія щелока, но прибавляютъ къ сему послѣднему опредѣленное опытомъ количество поташа въ сухомъ видѣ, хорошо перемѣшиваютъ и даютъ отстаиваться. За тѣмъ прозрачный щелокъ испытываютъ точно ли въ немъ не осталось болѣе известковой селитры; для этого нѣсколько капель его прибавляютъ къ процѣженному раствору поташа и если онъ при этомъ мутится, что служитъ признакомъ присутствія въ немъ еще известковой селитры, то дѣлаютъ еще разъ опытъ надъ этимъ щелокомъ, подобный тому, какъ и до прибавленія поташа и опредѣляютъ сколь возможно точнѣе добавочное количество сего послѣдняго, которое и всыпаютъ въ щелокъ. Точность опредѣленія въ этомъ случаѣ весьма важна, потому что какъ недостатокъ, такъ и избытокъ прибавленнаго поташа одинаково вредны для хорошаго качества обработываемой селитры. Послѣ сего отстоявшійся щелокъ сливаютъ, осадокъ обливаютъ еще нѣсколько разъ водою и; слитую съ него воду, употребляютъ на мѣсто простой воды при выщелачиваніи буртовой земли. Промытый такимъ образомъ отъ селитры осадокъ потомъ бросаютъ. Въ полученномъ щелокѣ находится настоящая каліевая селитра, но съ примѣсью однакожъ поваренной соли,

хлористаго калія, сѣрнокислой извести, бураго красящаго вещества и другихъ растворимыхъ соединеній и содержаніе селитры и ея примѣси въ этомъ щелокѣ будетъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ крѣпче былъ готовый щелокъ полученный выщелачиваніемъ. На мѣсто поташа можно употребить и золу, опредѣливъ также опытомъ количество ея потребное для разложенія извѣстнаго объема готоваго щелока; но тогда нужно разумѣется эту золу предварительно выщелачивать водою, чѣмъ увеличивается значительно количество воды, (требующей топлива для своего испаренія) и количество красящихъ веществъ, отъ которыхъ потомъ довольно трудно освободить селитру. На иныхъ мѣстахъ даже соединяютъ описываемую и предшествовавшую работу вмѣстѣ, мѣшая золу съ выщелачиваемою селитренною землею или располагая ихъ слоями. Но разумѣется что этотъ способъ будетъ менѣе хорошъ потому, что по не одинаковому составу золы нельзя будетъ точно опредѣлить количество ея, потребное для разложенія известковой селитры, и притомъ образующаяся при самомъ выщелачиваніи углекислая известь будетъ замедлять вытеканіе щелока.

8-я раб. *Освѣтленіе и очищеніе настоящаго селитреннаго щелока.*

Цѣль этой работы состоитъ въ выдѣленіи изъ селитры всѣхъ ея постороннихъ примѣсей и достигается двоякимъ средствомъ, основаннымъ, какъ на свойствахъ селитры, такъ и на нѣкоторыхъ отличительныхъ дѣйствіяхъ ея примѣсей. Селитра гораздо болѣе растворима въ кипячей нежели въ водѣ при обыкновенной температурѣ, именно: въ одной части первой растворяется почти четыре части, а въ четырехъ

частяхъ послѣдней, только одна часть селитры. Между тѣмъ растворимость поваренной соли въ водѣ почти при всѣхъ температурахъ одинакова; одна часть требуетъ почти четырехъ частей, а хлористаго калія въ водѣ обыкновенной температуры растовряется одна треть, а въ кипячей половина; слѣдовательно если щелокъ, содержащій въ себѣ означенныя три соли, постепенно будетъ сгущаемъ, то по достиженіи той точки, при которой онъ, послѣ испаренія лишняго количества воды, представляетъ собою насыщенный растворъ хлористаго натрія и калія при температурѣ кипѣнія и крѣпкій горячій растворъ селитры, вода будетъ испаряться какъ отъ хлористыхъ соединеній, такъ и отъ селитры, и такъ какъ количество послѣдней далеко превышаетъ количество первыхъ, то сродство селитры къ водѣ превзойдетъ стремленіе хлористыхъ соединеній удерживать эту воду, и по сему, по мѣрѣ того, какъ будетъ продолжаться выпариваніе щелока они должны будутъ постепенно выдѣляться изъ раствора. Однакожъ этому есть предѣлъ именно тогда, когда количество хлористыхъ калія и натрія уже такъ уменьшится, что оставшаяся весьма незначительная часть ихъ по слишкомъ большому своему раздѣленію, такъ сказать укрывается отъ дѣйствія селитры, извлекающей изъ нихъ воду; по этому то селитренной щелокъ увариваніемъ и не можетъ быть совершенно освобожденъ отъ хлористыхъ соединеній. Сверхъ сего нужно замѣтить, что всегда нѣкоторая часть поваренной соли взаимно разлагается съ надлежащимъ количествомъ каліевой селитры такъ что образуются немного натровой селитры, которая по причинѣ изоморфизма (одноформенности кристалловъ) можетъ быть также вспомоществуетъ тому чтобы часть, преимущественно, хлористаго натрія осталась бы въ растворѣ. Сѣрнокислая

известь, бывающая также въ числѣ примѣсей, хотя легче растворима въ кипячей, нежели въ холодной водѣ, но все таки растворяется въ такомъ незначительномъ количествѣ, что она, при сгущеніи селитреннаго щелока, совсѣмъ выдѣляется, и углекислая известь, дѣйствіемъ или углекислоты или углекислаго амміака, содержавшаяся въ растворѣ, должна осадиться при сгущеніи, потому что такія соединенія разлагаются при температурѣ кипѣнія, а по улетучиваніи углекислоты и углекислаго амміака, одна углекислая известь не можетъ остаться растворенною. Органическія, такъ называемыя, красящія вещества по ихъ легкорастворимости и маловажному количеству окружающція равномѣрно, хотя и въ значительномъ разведеніи, всѣ малѣйшія частички селитры, могутъ быть вытѣснены изъ щелока такимъ только веществомъ, которое, будучи равномѣрно растворимо, можетъ составлять съ ними совершенно нерастворимыя соединенія, и такое вещество есть животный клей.

Основываясь на этихъ данныхъ вотъ какъ производится самая работа: селитренный щелокъ накачиваютъ въ большой мѣдный котелъ, коего глубина превышаетъ ширину и который совершенно вмазанъ въ особую печь и окруженъ дымовыми ходами почти до верха, и доводятъ въ немъ щелокъ до кипѣнія, которое постоянно и поддерживаютъ. За сказаннымъ котломъ находится вмазанная въ эту же самую печь и нагрѣваемая тою же самою топкою, плоскодонная сковорода, для предварительнаго нагрѣванія щелока; сковорода эта снабжена краномъ, имѣющимъ стокъ свой въ котелъ, такъ что чрезъ него слабый щелокъ можетъ безпрерывно прибавляться къ болѣе сгущенному, притекая чрезъ кранъ, изъ сковороды въ котелъ, каплями или тонкою струею, смотря по надоб-

ности, въ такой соразмѣрности, чтобы въ котлѣ постоянно продолжалось кипѣніе увариваемаго щелока при одномъ и томъ же уровнѣ и съ одинаковою силою и чтобы оно не прерывалось до тѣхъ поръ, пока не накопится уже въ котлѣ такого количества сгущеннаго селитреннаго раствора, что нужно будетъ опорожнить котелъ. Къ кипячему щелоку по временамъ и мало по малу прибавляютъ растворъ мездрянаго клея въ такомъ количественномъ отношеніи, чтобы клея было около $^1/_2$ % или менѣе противъ предполагаемой въ щелокѣ селитры; клей этотъ составляетъ съ красящими веществами щелока особенное, объемистое, легкое соединеніе, которое въ видѣ пѣны постоянно собирается на поверхности жидкости. Въ продолженіи кипѣнія выдѣляются спачала вышеупомянутыя известковыя соли и ихъ частію свертываетъ съ собою сказанная пѣна. Такъ какъ эти известковыя соли довольно тяжелы, то онѣ осаждались бы на дно котла, и тутъ смѣшанное съ ними органическое соединеніе, пригарая, придало бы селитрѣ дурное качество, если бы этому не препятствовали особымъ устройствомъ, которое состоитъ въ слѣдующемъ: надъ большимъ глубокимъ котломъ повѣшенъ посредствомъ цѣпи, перекинутой чрезъ блокъ, маленькій не глубокій котелъ, такъ что онъ по произволу можетъ быть опускаемъ въ самую середину увариваемаго щелока. Когда осажденіе означенныхъ известковыхъ и органическихъ соединеній въ щелокѣ начинается, то маленькій котелъ опускается въ нее почти совсѣмъ до дна большаго котла. Кипѣніе въ большомъ котлѣ происходитъ конечно отъ дна и отъ боковъ его къ серединѣ, такъ что въ самой серединѣ, щелокъ въ котлѣ будетъ въ наибольшемъ волненіи, но это волненіе однакожъ прекращается тутъ гдѣ щелокъ встрѣчаетъ маленькій котелъ, въ которомъ онъ

уже будетъ находиться въ относительномъ покоѣ, потому что этому маленькому котлу, не имѣющему непосредственнаго прикосновенія съ большимъ котломъ, не передается щелокомъ надобная степень температуры для того чтобы жидкость въ немъ также могла бы кипѣть. И слѣдовательно всѣ вытѣсняемыя изъ щелока вещества, которыя имѣютъ стремленіе опускаться на дно котла, будутъ изъ волнующихъ слоевъ жидкости собираться въ спокойную ея часть — въ маленькій котелъ. Остается тогда только для освобожденія щелока отъ сказанныхъ веществъ поднимать, по временамъ посредствомъ цѣпи, маленькій котелъ надъ поверхностію щелока, сливать осторожно изъ него прозрачный щелокъ и выкидывать потомъ осажденныя нечистоты въ особенную кадку, откуда ихъ послѣ примѣшиваютъ къ веществамъ, употребляемымъ на составленіе буртовъ.

Когда послѣ щелокъ въ большомъ котлѣ еще больше сгустится, то онъ достигнетъ той степени насыщенія селитрою, (около 50° Бом.) при которой хлористыя соединенія начинаютъ выходить изъ раствора и частію осаждаются на дно большаго котла, частію собираются на поверхности щелока въ видѣ кристалловъ; тогда прекращаютъ притеканіе слабаго щелока изъ сковороды и уменьшаютъ огонь подъ большимъ котломъ для того, чтобы образовались эти постороннія соли въ видѣ большихъ кристалловъ, которые легче осаждаются и при выниманіи ихъ удерживаютъ меньше щелока. Эти соли вычерпываютъ въ особенную корзинку или на наклонную плоскость, расположенную за большимъ котломъ, такъ что съ нихъ лишній щелокъ опять стекаетъ назадъ въ котелъ, и это продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока больше не выдѣляется хлористыхъ соединеній

Понятно, что въ этой вычерпанной изъ щелока

соляной массѣ остается часть селитры даже послѣ освобожденія щелока; чтобы еще воспользоваться этою селитрою, собираютъ сказанную массу и когда ее накопилось довольно большое количество, чтобы ею наполнить большой котелъ, то въ свободное отъ увариванія время кладутъ ее въ котелъ и приливая пятую часть по ея вѣсу воды, нагрѣваютъ до 50%. Тогда вся находящаяся въ смѣси селитра растворяется съ незначительною только примѣсью хлористыхъ соединеній. Давъ потомъ отстаиваться содержащейся въ котлѣ жидкости заводскимъ ливеромъ, осторожно спускаютъ селитренный растворъ съ нерастворенныхъ хлористыхъ соединеній и первый прибавляютъ въ сковороду къ свѣжему селитренному щелоку, а хлористыя соединенія сохраняютъ особенно, употребляя ихъ къ другому дѣлу или въ случаѣ негодности выкидываютъ вонъ, къ чему впрочемъ, едва ли придется прибѣгнуть на хорошемъ химическомъ заводѣ.

9-я раб. *Кристаллизованіе сырой селитры.*

Когда послѣ достаточнаго увариванія, освѣтленный и очищенный селитренный щелокъ, при крѣпости около 55° Бом. достигъ требуемой степени насыщенія, что узнается по тому, что капля его на холодной тарелкѣ застываетъ въ кристаллическую массу; то прекращая огонь и покрывая котелъ, оставляютъ все на полъ сутокъ въ покоѣ для совершеннаго отстаиванія щелока, и потомъ прозрачную жидкость спускаютъ заводскимъ ливеромъ въ большіе ящики, выложенные тонкими мѣдными листами. Коль скоро температура щелока въ этихъ ящикахъ понизилась до 50° Ц. и въ немъ уже начинаютъ показываться кристаллики, то мѣшаютъ жидкость безпрерывно граб-

лями, пока все не превратится въ крупный призматическо-кристаллическій порошокъ. Тогда кристаллы пригребаютъ все болѣе къ одному концу и ящикъ съ этаго бока немного подымаютъ, съ тѣмъ чтобы отъ сего маточный разсолъ съ кристалловъ собрался бы къ нижележащему концу ящика, откуда его и вычерпываютъ. Ящикъ послѣ того ставятъ опять горизонтально, раскладываютъ кристаллы опять по всему ящику и обрызгиваютъ ихъ при этомъ холодною водою, количествомъ около $^1/_5$ части противъ селитры; оставляютъ смѣсь эту на ночь въ покоѣ, и потомъ ставятъ ящикъ опять наклонно, какъ и прежде, и вообще по возможности выдѣляютъ жидкость т. е. образовавшійся насыщенный растворъ хлористыхъ соединеній съ весьма незначительною примѣсью селитры. Оставшуюся кристаллическую массу высушиваютъ потомъ въ умѣренной теплотѣ и за тѣмъ размельчиваютъ. Въ такомъ видѣ она поступаетъ въ продажу подъ названіемъ *сырой селитры*. Маточный разсолъ, равно какъ и промывная жидкость изъ подъ этихъ кристалловъ селитры, хотя по большей части въ себѣ заключаютъ хлористые калій и натрій, однакожъ для сбереженія, содержащейся также въ нихъ селитры наливаются въ сковороду за уварительнымъ котломъ. По временамъ же, когда количество хлористыхъ соединеній, слишкомъ возрастетъ въ маточномъ разсолѣ, то нужно его подвергнуть особенной обработкѣ, которая состоитъ въ томъ что выпариваютъ, когда довольно собралось его, до суха и съ сухою массою поступаютъ потомъ такъ какъ съ кристаллами хлористыхъ соединеній, вычерпываемыми изъ селитреннаго щелока при концѣ уваріванія.

10-я раб. *Раффинировка или литрованіе селитры, то есть очищеніе сырой селитры и дальнѣйшее приготовленіе ее къ разнымъ употребленіямъ.*

Селитра, полученная какъ показано въ предъидущемъ, почти безцвѣтна и содержитъ въ себѣ едва ли больше 10% постороннихъ солей, но все таки въ этомъ видѣ она употребляется лишь только на химическихъ заводахъ, и даже тутъ уменьшилось требованіе на нее, послѣ того какъ стали производить гонку крѣпкой водки изъ хилійской селитры; такъ что нынѣ вообще селитра употребляется только въ медицинѣ, въ хозяйствѣ (для соленія говядины) и на дѣланіе пороха, и для этого нужно ей придать другой видъ и совершенно ее очистить. Обработка, которою этого достигаютъ, называется *рафинировкою или литрованіемъ.* Когда селитра произведена менѣе тщательно, особенно, когда на послѣднюю работу не было обращено должнаго вниманія; то она содержитъ въ себѣ значительно больше показаннаго примѣсей, даже до 25%. Естественная селитра также весьма нечиста. Между тѣмъ для дѣланія пороха, чистота ея весьма важное условіе, и на пороховыхъ заводахъ въ ней допускается только до $^1/_{3000}$ примѣсей хлористыхъ соединеній. Возможность такого совершеннаго очищенія селитры безъ химическихъ средствъ, при пользованіи одними только физическими свойствами ея самой и тѣхъ солей, которыя къ ней примѣшаны, довольно замѣчательна, и основана на разной растворимости селитры и ея примѣсей, и преимущественно на томъ, что въ образованіи одного и того же кристалла могутъ участвовать только изоморфическія соли, т. е. такія, которыя кристаллизуются въ однихъ и тѣхъ же правильныхъ формахъ. Слѣдовательно: какъ каліевая селитра кристаллизуется въ шестистороннихъ

призмахъ, хлористый же калій въ четырехъ стороннихъ, а хлористый натрій въ кубахъ; то понятно, что послѣдніе два не могутъ вмѣстѣ составить кристалловъ съ первою, потому что четырехъ стороннія призмы и кубы не имѣютъ никакого сходства съ шестисторонними призмами, и даже форма первыхъ не можетъ быть выведена изъ формы послѣднихъ. Но если не прерывать кристаллизацію тогда когда довершилось образованіе селитренныхъ кристалловъ; то разумѣется послѣ будутъ выкристаллизовываться хлористые калій и натрій, которые будутъ тогда смѣшаны съ кристаллами селитры, такъ что въ массахъ селитры въ отношеніи ея годности къ употребленію результатъ будетъ одинъ и тотъ же. Даже и въ такомъ случаѣ, когда дѣйствительно успѣютъ въ томъ чтобы препятствовать окристаллизованію хлористыхъ соединеній, то все таки окристаллизовавшаяся селитра, хотя и въ отдѣльныхъ кристаллахъ, не будетъ совершенно чистою, потому что къ поверхности кристалловъ образующихся въ растворѣ, все болѣе и болѣе обогащающемся хлористыми соединеніями, пристанутъ конечно частички сего послѣдняго слѣдовательно: хотя хлористыя соединенія и не будутъ участвовать въ образованіи селитренныхъ кристалловъ, но тѣмъ не менѣе они будутъ къ нимъ примѣшаны, и именно тѣмъ болѣе, чѣмъ больше кристаллы селитры; отъ того что всякій большой кристаллъ сложенъ изъ маленькихъ, и такъ какъ маленькіе, покуда они еще не соединятся между собою, находятся въ непосредственномъ соприкосновеніи съ щелокомъ и засариваются имъ такъ сказать со всѣхъ сторонъ; то къ большимъ кристалламъ примѣсь хлористыхъ соединеній присоединяется не только снаружи но также и снутри, и при селитрѣ это именно тѣмъ болѣе, что тонкіе призматическіе кристаллы ея значительной длины, для со-

ставленія большихъ, совокупляются по длинѣ своей такимъ образомъ, что между ними остаются пустоты, которыя конечно наполняются щелокомъ. По этой причинѣ если растирать большой кристаллъ селитры, даже совершенно высушенный, получается всегда сырой порошокъ. Отмыть же отъ селитренныхъ кристалловъ приставшій къ ихъ поверхности щелокъ возможно, какъ изъ изложеннаго видно, только тогда, когда не допущено было совокупленіе первоначально образовавшихся мелкихъ кристалловъ. Чтобы рѣшить задачу совершеннаго очищенія селитры нужно по этому выполнить слѣдующія условія: постоянно прерывать кристаллизацію селитры и тѣмъ заставить ее кристаллизоваться въ наимельчайшемъ видѣ; препятствовать окристаллизованію хлористыхъ соединеній и выдѣлить ихъ растворъ отъ образовавшихся кристалловъ селитры; и наконецъ обмывать постепенно селитренные кристаллы такою жидкостію, въ которой могутъ распускаться только одни хлористыя соединенія, пользуясь для того тѣмъ обстоятельствомъ, что насыщенный растворъ одной соли все еще въ состояніи растворить нѣкоторое количество другихъ солей.

Самая работа при этомъ довольно проста: она начинается вечеромъ раствореніемъ напередъ въ большомъ мѣдномъ котлѣ значительнаго количества, полутораста и больше пудовъ, сырой селитры точно только въ требуемомъ количествѣ воды при кипяченіи, не заботясь при этомъ о раствореніи хлористыхъ соединеній, заключающихся въ селитрѣ. Чтобы опредѣлить это количественное отношеніе между селитрою и водою нужно разумѣется предварительнымъ опытомъ узнать точно степень чистоты первой. Пятая часть воды противъ селитры обыкновенно будетъ достаточна, предполагая селитру съ примѣсью около

20% разныхъ соединенiй. Всю эту воду наливаютъ вечеромъ въ котелъ, распускаютъ въ ней часть селитры и оставляютъ это на ночь, разведя огонь, чтобы совершить ночью растворенiе и поддерживать растворъ въ горячемъ состоянiи; потомъ утромъ прибавляютъ мало по малу остатокъ селитры, усиливая въ то время и огонь; при этомъ вся селитра съ небольшимъ только количествомъ хлористыхъ соединенiй, преимущественно хлористаго натрiя, получится въ растворѣ, а наибольшая часть послѣднихъ останется нерастворенною на днѣ котла, откуда и вычерпывается. Потомъ, поддерживая огонь, къ насыщенному раствору селитры въ котлѣ прибавляютъ мало по малу воды, такъ чтобы всего было употреблено $^1/_3$ по вѣсу селитры, считая и прежнюю $^1/_5$ часть. Коль скоро жидкость въ котлѣ доведена до кипѣнiя, то прибавляютъ къ ней, въ томъ случаѣ когда сырая селитра была окрашена, отъ $^1/_{3000}$—$^1/_{2000}$ части раствореннаго шубнаго клея и даютъ пѣнѣ совершенно подняться на поверхность щелока, откуда ее снимаютъ спумочкою. Когда больше не образуется пѣны, то покрывая котелъ оставляютъ все до слѣдующаго дня; но такъ какъ въ этотъ промежутокъ времени, не должно ничего выкристаллизовываться, то такъ поддерживаютъ огонь, чтобы щелокъ имѣлъ постоянно температуру около 88°. Утромъ, для окристаллизованiя прозрачный щелокъ осторожно опускаютъ съ отстоявшейся мути въ продолговатые деревянные ящики, выложенные тонкою листовою мѣдью, у коихъ длинные бока скошены къ срединѣ и дно наклонено къ одному концу; въ нихъ мѣшаютъ щелокъ безпрестанно, чтобы заставить селитру выдѣлиться въ самыхъ маленькихъ призматическо-игольчатыхъ кристаллахъ, которые постоянно, по мѣрѣ какъ увеличивается ихъ количество, пригребаютъ къ возвышенному концу ящи-

ка, такъ что маточный разсолъ собирается въ противоположномъ углубленіи. Полученную такимъ образомъ соляную массу, такъ называемую селитренную муку, которая будетъ содержать въ себѣ весьма мало, (лишь только одну сотую долю) примѣсей, лопатою вынимаютъ изъ кристаллизовательнаго ящика и накладываютъ въ промывательный, въ которомъ довершается освобожденіе селитры отъ всѣхъ постороннихъ веществъ. Вмѣсто клея для обезцвѣчиванія селитры можно употребить крупно растолченный уголь отсѣянный отъ мелкаго порошка въ количествѣ одной сотой доли или меньше противъ селитры и тогда можно даже безъ отстаиванія, послѣ вскипяченія, прямо процѣдить чрезъ полотно обезцвѣченный щелокъ въ кристаллизовательный ящикъ; употребленный при семъ уголь, который, кромѣ красящихъ веществъ, поглощаетъ растворъ селитры, для того чтобы извлечь послѣднюю, выщелачиваютъ послѣ того водою, которая назначается къ раствoренію селитры, и потомъ его бросаютъ.

Промываніе мелкихъ селитренныхъ кристалловъ производится въ продолговатыхъ ящикахъ съ двойнымъ продыравленнымъ дномъ и съ кранами съ одного бока между обоими днами. Ящики эти наполняются полученнымъ, какъ показано выше, кристаллическимъ порошкомъ, и на эту массу наливаютъ легкою насыщенный растворъ чистой селитры въ такомъ только количествѣ, чтобы повсюду промочить массу. Закрывъ краны, даютъ смѣси нѣсколько часовъ простоять чтобы селитренному раствору дать время насытиться хлористыми соединеніями селитренной массы, а потомъ открываютъ краны и спускаютъ жидкость. По оставшейся селитрѣ распространяютъ снова насыщенный растворъ селитры, который, послѣ нѣкотораго времени, опять сливаютъ, и за тѣмъ уже

для окончательнаго промыванія употребляютъ одну чистую воду, которая при этомъ насыщается уже селитрою и потому при новомъ количествѣ промываемой селитры опять служитъ въ началѣ къ этому же самому дѣлу, а первая и вторая жидкости изъ подъ промываемой селитры прибавляются къ щелоку въ большемъ котлѣ.

Промытую такимъ образомъ селитру оставляютъ еще нѣсколько времени въ ящикахъ чтобы по возможности вся жидкость изъ подъ нея стекала, а потомъ высушиваютъ ее или въ особенной сушильнѣ или на плоскодонной большой сковородѣ, расположенной надъ дымовымъ ходомъ топки большаго котла и нагрѣвательной сковороды, которая и получаетъ достаточную для сего теплоту отъ дыма общей имъ топки. Надо однакожъ при высушиваніи селитры въ сковородѣ постоянно мѣшать ее чтобы препятствовать образованію коры и кусковъ и сухую порошкообразную селитру нужно просѣять, а комки растереть.

На иныхъ мѣстахъ сплавляютъ готовую селитру, разумѣется при умѣренной теплотѣ и осторожно, чтобы въ нее не попало ни пыли, ни угля, и наливаютъ ее въ бочки для того, чтобы она при дорогомъ провозѣ имѣла меньшій объемъ, (именно около одной трети менѣе обыкновеннаго), но едва ли это выгодно, потому что сплавленная селитра, при послѣдующемъ измельченіи или раствореніи доставитъ употребителямъ гораздо болѣе затрудненія.

Изъ соображеній, предшествующихъ изложенію литрованія селитры, явствуетъ, что при кристаллизованіи селитры получить ее чистою, иначе нельзя какъ въ показанномъ видѣ, но не смотря на то, химическіе заводчики часто принуждены бываютъ придавать очищенной селитрѣ невыгодный видъ большихъ кристалловъ, потому что покупатели требуютъ для ме-

дицинскаго и домашняго употребленія въ этомъ видѣ и платятъ тѣмъ дороже, чѣмъ эти кристаллы болѣе велики и правильны, хотя имъ вовсе изъ этого нѣтъ никакой пользы; ибо при раствореніи ихъ нужно прежде размельчить, а при употребленіи въ порошкѣ нужно ихъ прежде раздробить, въ этомъ видѣ высушить, и потомъ только можно растереть въ мелкій порошокъ, и при всемъ этомъ неудобствѣ покупатель платитъ за эту нечистую селитру дороже нежели бы онъ платилъ за совершенно чистую. Условія для полученія большихъ правильныхъ кристалловъ селитры тѣже самыя, какъ и при другихъ соляхъ: опредѣленная степень насыщенія горячаго раствора, сколь возможно болѣе медленное охлажденіе его и совершенное при этомъ спокойствіе. Растворяютъ для этаго сырую селитру въ тройномъ количествѣ воды при кипяченіи и освѣтливъ растворъ, по извѣстному способу и по мѣрѣ надобности, выливаютъ его при крѣпости 30—35° Бом., смотря по температурѣ мѣста, по возможности въ большіе толстые деревянные чаны, вмѣстимостью больше 250 ведръ, которые потомъ покрываютъ и вообще защищаютъ противъ быстраго охлажденія и сотрясенія. Хорошо также эти чаны напередъ ополаскивать кипяткомъ чтобы предварительно ихъ нагрѣть. Такъ какъ селитра болѣе растворима въ горячей нежели въ холодной водѣ, то она выкристаллизовывается постепенно при пониженіи температуры ея насыщеннаго горячаго раствора; но такъ какъ растворимость ея весьма значительно увеличивается съ возрастаніемъ температуры растворяющей воды, и въ кипячемъ или только горячемъ насыщенномъ растворѣ количество селитры такъ далеко превышаетъ количество воды, то понятно что образованіе отдѣльныхъ большихъ правильныхъ кристалловъ изъ такого раствора не возможно; ибо для

свободнаго возрастанія ихъ не будетъ довольно мѣста, и образующіеся первоначально, при охлажденіи сказаннаго раствора, маленькіе кристаллы селитры по необходимости прикоснуться другъ къ другу такъ, что послѣ совершеннаго охлажденія все превращено будетъ въ одну соляную массу, состоящую изъ переплетенныхъ между собою призматическо-игольчатыхъ кристалловъ. Вотъ почему растворъ селитры дѣлаютъ ненасыщеннымъ, но даютъ ему только крѣпость 30—35° лѣтомъ больше зимою меньше. Кромѣ того нужно, чтобы образующіеся большіе кристаллы нашли себѣ довольно точекъ прикрѣпленія; въ противномъ случаѣ они, по значительно большему относительному своему вѣсу противъ щелока, не могли бы въ немъ ни держаться, ни даже образовываться, а садились бы по стѣнамъ чана,—гдѣ и начинается всегда кристаллизація, потому что здѣсь происходитъ первое пониженіе температуры и потому что дерево лучшій проводникъ теплорода, чѣмъ соляной растворъ, и разумѣется тутъ кристаллы частію будутъ переплетаться между собою, а частію ломаться и пад ть на дно. Чтобы предупредить это, опускаютъ въ разныхъ мѣстахъ въ щелокъ деревянные бруски съ вставленными въ нихъ палочками въ родѣ граблей, однакожъ такъ, чтобы палочки эти были одна отъ другой и отъ боковъ чана въ разстояніи по крайней мѣрѣ фута, для того чтобы кристалламъ осталось мѣсто свободно каждому увеличиваться въ объемѣ, не прикасаясь къ другому. По прошествіи нѣсколькихъ сутокъ послѣ совершеннаго охлажденія щелока вынимаютъ осторожно эти грабли съ приставшими къ нимъ кристаллами, спускаютъ маточный разсолъ изъ чана и отдѣляютъ остальные кристаллы отъ боковъ, послѣ чего хорошіе кристаллы выбираютъ и высушиваютъ при умѣренной температурѣ, а мелкіе и разбитые при

слѣдущеюй работѣ опять растворяютъ, употребляя при этомъ также маточный разсолъ.

Полученіе селитры по новому способу.

Уже въ предъидущей статьѣ о содѣ упомянуто было, что нынѣ получаютъ на многихъ химическихъ заводахъ каліевую селитру и соду изъ натровой селитры и поташа, здѣсь мы покажемъ этотъ способъ въ подробности: сначала опредѣляютъ достоинство хилійской селитры и поташа, руководствуясь при этомъ тѣми правилами и пользуясь тѣми свѣденіями, которыя сообщены нами въ предъидущихъ статьяхъ, и въ первой части этой книги. Количественныя отношенія, въ которыхъ должно употребить хилійскую селитру и поташъ, какъ 85:69, когда не будетъ обращено вниманія на примѣси первой и послѣдній будетъ принятъ за чистое углекислое кали; но разумѣется эти числа нужно увеличить сообразно большей или меньшей чистотѣ натровой селитры и смотря по тому что поташъ болѣе или менѣе содержитъ въ себѣ углекислаго кали, такъ что если положимъ напримѣръ: въ первой 10% примѣсей, а въ послѣднемъ 75% углекислаго кали, то натровой селитры должно взять 187 а этаго поташа 173; значитъ, что на пудъ хилійской селитры съ 10% нечистотъ пришлось бы употребить 37 фунтовъ поташа, содержащаго въ себѣ 75% углекислаго кали. Главное дѣло при этомъ состоитъ во взаимномъ разложеніи, при кипяченіи растворовъ, азотнокислаго натра и углекислаго кали, при которомъ образуются азотнокислое кали и углекислый натръ, изъ коихъ первый остается въ растворѣ, а послѣдній осаждается и вотъ какъ это производится: въ большомъ глубокомъ мѣдномъ котлѣ доводятъ требуемое количество воды, считая втрое противъ хи-

лійской селитры до кипѣнія и прибавляютъ сначала хилійской селитры, а когда она растворилась, — надлежащее количество поташа, усиливая при этомъ огонь, чтобы поддерживать кипѣніе, и потомъ хорошенько перемѣшиваютъ содержащееся въ котлѣ. Когда все кромѣ нерастворимыхъ примѣсей поташа будетъ распущено, то продолжаютъ спокойное кипяченіе, при чемъ по мѣрѣ того, какъ испаряется вода, будетъ образовываться осадокъ, который по временамъ, когда его довольно собралось на днѣ, вычерпываютъ оттуда плоскою продыравленною ложкою на крѣпкое сито, сдѣланное изъ толстыхъ мѣдныхъ проволокъ, которое ставится надъ котломъ, такъ что жидкость съ кристаллической массы стекаетъ опять въ котелъ, и продолжаютъ это до тѣхъ поръ, пока больше не образуется осадка.

Полученная соль есть нечистая сода, ее обмываютъ растворомъ чистой соды, чтобы выдѣлить по возможности примѣси постороннихъ солей; потомъ распускаютъ въ водѣ, процѣживаютъ, чтобы устранить нерастворимыя примѣси, присоединившіяся къ ней изъ поташа и процѣженный растворъ выпариваютъ до суха, сухой остатокъ прокаливаютъ и вотъ безводная сода готова; или сгущаютъ растворъ около 45 град. Бом. и спускаютъ его въ кристоловательники, чтобы получить водную кристаллическую соду. Щелокъ же въ котлѣ спускаютъ въ вышеописанные селитренные кристаллизовательные ящики, и мѣшая безпрерывно до охлажденія, получаютъ изъ него каліевую селитру въ мелкихъ кристаллахъ, которую потомъ извѣстнымъ образомъ очищаютъ и выкристаллизовываютъ. Когда поташъ былъ хорошъ и хилійская селитра довольно чиста, то получается изъ пуда послѣдней пудъ каліевой селитры и соотвѣтствующее количество соды.

Проба селитры.

Чтобы узнать годность и достоинство селитры дѣлаютъ надъ нею болѣе или менѣе строгія испытанія, основанныя на свойствахъ, которыя замѣчаются въ чистой селитрѣ, или на болѣе точномъ опредѣленіи полезнаго вещества въ селитрѣ, т. е. азотнокислаго кали, помощію химическихъ пріемовъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ довольствуются только тѣмъ что бросаютъ испытуемую селитру на раскаленные угли и если она вспыхиваетъ быстро, то почитаютъ ее уже годною. Нечего говорить что такая проба не даетъ вѣрнаго понятія о достоинствѣ селитры.

Въ Швеціи принята по предложенію г. Шварца также наглядная проба селитры, но которая тѣмъ удобна, что, не требуя много времени, можетъ показать, хотя и приблизительно, самое ея достоинство; она состоитъ въ томъ что расплавленную селитру выливаютъ въ жестяную форму, которая придаетъ ей видъ бруска въ 1 дюймъ толщины и когда селитра тамъ застынетъ, то вынимаютъ этотъ селитренный брусокъ и разламываютъ. Чистая селитра, какъ извѣстно даетъ при этомъ изломѣ крупнолучистый; но если въ ней заключается $1^1/_4$% хлористыхъ соединеній, то изломъ дѣлается уже мелколучистымъ, при $2^1/_2$% въ серединѣ излома замѣчается уже бѣлое пятно, которое увеличивается вмѣстѣ съ содержаніемъ примѣсей, и когда послѣднихъ будетъ больше 3%, то лучистость замѣчается только по краямъ излома.

Во Франціи селитру испытываютъ по способу Риффо, слѣдующимъ образомъ: взвѣшенное количество сырой селитры промываютъ такимъ растворомъ чистой селитры, которой почитается насыщеннымъ при той температурѣ при которой производится испыта-

ніе. Растворъ этотъ, не дѣйствуя на селитру, растворяетъ въ себѣ одни хлористыя соединенія, и когда употреблено было столько насыщеннаго раствора, что въ немъ могло раствориться въ 4 или 5 разъ болѣе примѣсей, нежели сколько ихъ обыкновенно находится; то можно быть наконецъ увѣреннымъ, что при концѣ промыванія будетъ вытекать чистый растворъ селитры. Предписывается на $25^1/_5$ частей по объему сухой селитры 37 частей по объему же чистаго селитреннаго насыщеннаго раствора, который по опыту можетъ извлечь изъ означеннаго количества селитры 17 частей хлористыхъ соединеній, что соотвѣтствуетъ $67^0/_0$ примѣсей селитры; слѣдовательно стоитъ только взвѣсить оставшуюся селитру, и вѣсъ ея покажетъ прямо количество чистой селитры въ испытуемой сырой. Но это взвѣшиваніе представляетъ большое затрудненіе, потому что для точности опредѣленія, надобно, чтобы между частичками селитры не осталось бы селитреннаго раствора; для сего располагаютъ эту промытую селитру на пропускной бумагѣ на такомъ основаніи, которое жадно втягиваетъ въ себя жидкости, напр. на гипсовой доскѣ и здѣсь предварительно предъ взвѣшиваніемъ ее высушиваютъ. Однако изъ оказавшагося вѣса высушенной селитры отнимаютъ еще $2^0/_0$, потому что около этаго количества обыкновенно прибавляется чистой селитры изъ раствора, такъ напр. если промытая селитра потеряла $5^0/_0$ своего вѣса, то настоящее количество чистой селитры въ ней не 95 но $93^0/_0$. Очевидно что проба эта и требуетъ много времени и не доставляетъ точныхъ результатовъ, а потому разумѣется не можетъ быть названа удовлетворительною.

Австрійской артиллеріи полковникъ Гусъ ввелъ въ употребленіе слѣдующую пробу селитры, основанную на томъ, что степень насыщенія воды селитрою по-

стояппа при извѣстной температурѣ. Для этаго онъ опредѣлилъ точными опытами: какое содержаніе селитры въ водѣ соотвѣтствуетъ той температурѣ раствора, при которой начинаютъ показываться въ немъ первые кристаллы селитры, что разумѣется и показываетъ, что вода при этой температурѣ не можетъ болѣе растворять въ себѣ селитры: или другими словами, насыщена. По этимъ опытамъ составлены таблицы степеней насыщенія 100 частей воды селитрою при различныхъ температурахъ отъ ¼ до ¼ градуса Цельзіуса термометра, такъ напр.

Раств. 22,27 ч. сел. въ 100 ч. воды насыщ. при темп.	10° Ц.
23,36	11,25°
26,96	15°
30	17,75°
32,50	20°
39,51	25°

Положимъ, что мы испытываемъ растворъ 40 частей селитры въ 100 частяхъ горячей воды и замѣчаемъ, что, при постепенномъ охлажденіи, первыя иголочки кристалловъ показываются при температурѣ 17¾° Ц., найдя въ таблицѣ соотвѣтствующее этой температурѣ количество селитры, которое есть 30, заключаемъ, что въ испытуемой селитрѣ чистой селитры 75%. Способъ этотъ по удобству своему, большей точности и по скорости, съ которою производится, имѣетъ преимущество передъ предъидущими; но должно замѣтить однако, что одно обстоятельство дѣлаетъ его не совсѣмъ вѣрнымъ, именно, разложеніе въ растворѣ сырой селитры, находящагося въ примѣси хлористаго натрія, съ азотнокислымъ кали; при чемъ образующаяся натровая селитра увеличиваетъ какъ кажется значительно растворимость селитры въ водѣ, содержащей хлористыя соединенія.

Гей-Люсакъ, совѣтуетъ приложить его алкали-

метръ къ опредѣленію азотнокислаго кали въ селитрѣ, для чего онъ превращаетъ ее, прокаливая съ углемъ, въ углекислое кали. При этомъ азотная кислота селитры разлагается на выдѣляющійся азотъ и кислородъ, составляющій съ углемъ углекислоту, которой часть и соединяется съ кали селитры. Но такъ какъ при прокаливаніи смѣси селитры съ углемъ происходитъ вспышка, отъ которой разбрасывалась бы испытуемая смѣсь; то къ 1-й части селитры и $1/_2$ части угля прибавляютъ, такъ сказать, для раздѣленія селитры въ массѣ и для предупрежденія сильнаго накаливанія, 4 части поваренной соли, и эту смѣсь бросаютъ маленькими порціями въ раскаленный фарфоровый тигель или осторожно сплавляютъ на желѣзной ложкѣ. Оставшуюся массу выщелачиваютъ и количество углекислаго кали находятъ помощію алкалиметра. И такъ какъ изъ одного эквивалента азотнокислаго кали можетъ образоваться одинъ только эквивалентъ углекислаго кали, то легко опредѣлить первое, зная ихъ эквивалентныя отношенія какъ 101:68. На этотъ способъ можно сдѣлать только то замѣчаніе, что употребивъ лишь немного болѣе времени, можно съ большою точностью сдѣлать настоящее разложеніе селитры, и что онъ не такъ удобенъ при практическихъ занятіяхъ.

Достоинство селитры можно опредѣлить прямымъ путемъ, узнавая количество содержащейся въ ней азотной кислоты по количеству желѣза, могущаго окислиться на счетъ $3/_5$ ея кислорода. Опытами дознано, что азотная кислота, когда она встрѣчаетъ при выдѣленіи своемъ изъ какого либо соединенія легко окисляющійся металлъ, всегда разлагается на окись азота и кислородъ, такъ что одинъ эквивалентъ азотнокислаго соединенія издаетъ три эквивалента кислорода, то есть $3/_5$ его, содержащихся въ

кислотѣ, и ½ въ азотнокислой соли. Слѣдовательно если мы точно взвѣсимъ количество чистаго желѣза, (желѣзныхъ струнъ) соотвѣтствующихъ 2-мъ эквиваленатамъ, смѣшаемъ его съ количествомъ испытуемой селитры, соотвѣтствующимъ одному эквиваленту, и прибавимъ эту смѣсь къ достаточному количеству, (по крайней мѣрѣ 4-мъ эквивалентамъ) перегнанной крѣпкой сѣрной кислоты, разбавленной двойнымъ объемомъ воды; тогда послѣ требуемаго нагрѣванія и отдѣленія окиси азота, въ растворѣ будутъ находиться среднія, сѣрнокислыя соли: окиси желѣза и кали; но все желѣзо будетъ превращено въ окись только тогда, когда испытуемая селитра была дѣйствительно совершенно химически чистое азотнокислое кали; въ противномъ же случаѣ нѣкоторая часть желѣза, соотвѣтствующая своимъ количествомъ степени нечистотъ селитры, превратится только въ закись, разумѣется на счетъ кислорода воды и при отдѣленіи водорода. Въ томъ случаѣ, когда въ испытуемой селитрѣ вовсе не содержалось бы азотнокислаго кали, то эти 2 эквивалента желѣза превращены были бы въ 2 эквивалента сѣрнокислой закиси желѣза, такъ что если ихъ потомъ перевести въ окись, посредствомъ хлорноватокислаго кали; то послѣдняго для этаго нужно было бы ⅙ часть эквивалента. Все остальное легко уразумѣть, поступая такъ, какъ было показано при пробѣ чернаго марганца въ 1-й части этой книги. Число градусовъ, раздѣленнаго на 100 частей алкалиметра, до котораго должно было вылить раствора ⅙ части эквивалента хлорноватокислаго кали, — для того, чтобы растворъ смѣси 2-хъ эквивалентовъ желѣза и 1-го эквивалента испытуемой селитры въ сѣрной кислотѣ, дающій съ гмелиновой солью синее окрашиваніе, привести въ такое состояніе, при которомъ этаго больше не будетъ, — показываетъ прямо число процентовъ

нечистотъ, заключавшихся въ селитрѣ. И такъ, согласно сему, для этого испытанія нужно взять 54 ч. желѣзныхъ струнъ, 101 часть селитры, не менѣе 196 сѣрной кислоты и $20\frac{1}{3}$ ч. хлорноватокислаго кали, или для испытанія 10 золотниковъ селитры, 5 зол. $38\frac{1}{4}$ долей желѣзныхъ струнъ, 20 золотн. или болѣе сѣрной кислоты и 2 золотн. $1\frac{1}{4}$ доли хлорноватокислаго кали.

Всѣ вышепоказанные способы служатъ для опредѣленія только азотнокислаго кали въ селитрѣ, для опредѣленія же натровой селитры въ ней заключающейся еще до сихъ поръ не найдено другаго достаточно вѣрнаго практическаго способа, кромѣ настоящаго химическаго разложенія, помощью сурьмянокислаго кали. Но прусскіе артиллеристы полагаютъ, что можно приблизительно узнать содержаніе натровой селитры по количеству вобранной сырости испытуемою селитрою (разумѣется если она не содержитъ вовсе или по крайней мѣрѣ весьма мало хлористыхъ соединеній). Для сего располагаютъ испытуемую селитру надъ водою и держатъ такимъ образомъ надъ нею 14 дней; чистая каліевая селитра не вбираетъ вовсе сырости, а смѣсь съ $\frac{1}{2}$, 1, 3, 5, 10-ю частями натровой селитры вбираетъ въ теченіи этаго времени: $2\frac{1}{4}$, 4 10, 12, 19, процентовъ сырости, и по этой таблицѣ полагаютъ они опредѣлять въ испытуемой селитрѣ количество азотнокислаго натра.

Доказательствомъ чистоты селитры служитъ: когда въ растворѣ ея азотнокислое серебро, азотнокислый баритъ, щавелекислый аммiакъ и сурьмяно-кислое кали не производятъ мутья, чрезъ что и доказывается отсутствіе въ такой селитрѣ: хлористыхъ соединеній, сѣрнокислыхъ солей, извести и натра.

—

Селитра хилійская, натровая, кубическая, азотнокислый натръ.

Эта селитра есть средняя, безводная соль, имѣющая видъ безцвѣтныхъ ромбоедровъ, не обнаруживаетъ запаха, вкусъ имѣетъ прохладительный, немного горьковатый и соленый, растворяется въ 2 частяхъ воды при обыкновенной температурѣ и меньше нежели въ равномъ количествѣ кипячей, (насыщенный растворъ ея кипящій при 121° Ц. состоитъ изъ девяти частей соли и четырехъ частей воды); брошенная на раскаленные угли, она вспыхиваетъ слабѣе каліевой селитры; на воздухѣ сырѣетъ; экивалентное число ея 85.

Она встрѣчается въ южной америкѣ преимущественно въ Хили, также въ Индіи, въ особенныхъ не глубокихъ пластахъ подъ землею, и добывается просто выщелачиваніемъ и кристаллизованіемъ, которое нарочно постоянно прерываютъ, отчего привозная селитра находится всегда въ мелкихъ кристаллахъ, часто немного окрашенныхъ и почти всегда сырыхъ. Главными и постоянными примѣсями естественнаго азотнокислаго натра найдены: хлористый натрій и вода, сверхъ того встрѣчаются: азотнокислыя: кали, известь и магнезія, сѣрнокислое кали, іодистый и бромистый натрій, іодоватокислый и углекислый натръ и красящее органическое вещество; впрочемъ количество всѣхъ этихъ постороннихъ соединеній незначительно, обыкновенно оно простирается не болѣе пяти сотыхъ долей по вѣсу противъ селитры.

Изложивъ въ 1-й части этой книги выгоды употребленія хилійской селитры для гонки крѣпкой водки и производства сѣрной кислоты и показавъ въ этой статьѣ способъ приготовленія изъ нея пороховой

селитры намъ остается только сказать нѣсколько словъ объ очищеніи ея, потому что она требуется съ химическихъ заводовъ аптекарями и колбасниками въ видѣ самыхъ большихъ, безцвѣтныхъ, правильныхъ кристалловъ.

Работы при сказанной обдѣлкѣ хилійской селитры состоятъ въ слѣдующемъ:

Въ большомъ чистомъ мѣдномъ котлѣ доводятъ до кипѣнія двойное по вѣсу количество воды противъ очищаемой хилійской селитры, и всыпавъ туда послѣднюю, продолжаютъ кипяченіе до тѣхъ поръ, пока щелокъ не станетъ показывать около 45° Бом., тогда процѣживаютъ его прямо въ большіе кристаллозовательники, въ коихъ способствуютъ извѣстными уже средствами образованію большихъ хорошихъ кристалловъ. Если сырая хилійская селитра оказывается окрашенною, то при раствореніи ея для перекристаллизованія можно прибавить требуемое количество древеснаго угля въ крупномъ порошкѣ.

Разумѣется, что такимъ очищеніемъ нельзя устранить примѣсей хилійской селитры; но онѣ при тѣхъ употребленіяхъ, для которыхъ эта соль обыкновенно назначается, вовсе не мѣшаютъ. Впрочемъ и эту селитру можно превратить въ кристаллическій порошокъ; для чего надобно приготовить насыщенный растворъ ея, который процѣдивъ, мѣшать до охлажденія; полученные кристаллы обмыть холодною водою, высушить ихъ въ плоскодонной сковородѣ на умѣренномъ огнѣ при безпрерывномъ мѣшаніи. Въ этомъ видѣ она гораздо удобнѣе для употребленія какъ въ медицинѣ, и въ хозяйствѣ (для соленія мяса), такъ и для фейерверочныхъ составовъ.

—

Порохъ и тому подобные составы.

Такъ какъ обыкновенная селитра преимущественно употребляется для дѣланія пороха, то мы полагаемъ угодить нашимъ читателямъ присовокупляя къ сей статьѣ нѣкоторыя свѣденія объ этомъ и о другихъ ему подобныхъ составахъ.

Приготовленіе и торговля порохомъ и вообще вспыхивающими составами, по государственной ихъ важности и опасности при обращеніи съ ними, составляетъ вездѣ заботу самаго правительства, а по этому подробное описаніе ихъ производства выходитъ изъ предѣловъ промышленной химіи; но нѣкоторыя понятія объ этомъ дѣлѣ и объясненіе дѣйствія пороха и главныхъ, сходныхъ съ нимъ, составовъ мы считаемъ совершенно умѣстнымъ въ книгѣ о важнѣйшихъ химическихъ производствахъ.

Всякому просвѣщенному человѣку извѣстно, что порохъ, изобрѣтеніе коего обезсмертило имя Бертольда Шварца, есть ничто иное какъ смѣсь селитры, сѣры и угля; но приготовленіе его, разные пріемы, которыми придаютъ ему требуемыя и самыя лучшія качества, равно какъ и теоретическія соображенія, на коихъ основывается его превосходство надъ всѣми другими составами, предложенными въ замѣнъ его, не такъ извѣстны какъ бы они того заслуживали. И такъ какъ всѣ эти обстоятельства доставляютъ доказательство къ подтвержденію той истины, что совершенство въ какомъ либо сложномъ химическомъ производствѣ, требуетъ глубокихъ теорическихъ свѣденій изъ области науки; то мы почитаемъ обязанностью не умолчать о такомъ блистательномъ примѣрѣ въ сочиненіи, посвященномъ поощренію къ пріобрѣтенію основательныхъ познаній въ промышленномъ

сословіи Россіи, стремящемся съ каждымъ днемъ болѣе и болѣе къ заводскимъ усовершенствованіямъ. Первое дѣло на пороховыхъ заводахъ приготовленіе матеріаловъ для дѣланія пороха, и работы при этомъ состоятъ въ очищеніи покупаемой въ сыромъ видѣ селитры и въ превращеніи ея въ мельчайшее состояніе, въ литрованіи сырой сѣры и наконецъ въ тщательномъ приготовленіи самаго лучшаго качества угля изъ несмолистаго дерева (въ печахъ особенно къ тому принаровленнаго устройства). Второе дѣло тщательное размельченіе и смѣшиваніе этихъ трехъ веществъ, разумѣется въ опредѣленныхъ количественныхъ отношеніяхъ, и дальнѣйшее при томъ измельченіе, что производится или въ бочкахъ съ бронзовыми пулями или въ толчеяхъ съ бронзовыми пестами или посредствомъ бронзоваго бѣгуна на чугунномъ лежнѣ. Какъ третье дѣло слѣдуетъ: приготовленіе изъ упомянутой смѣси пороховыхъ лепешекъ толчеею или бѣгуномъ, значительное сжиманіе этихъ лепешекъ гидравлическими или винтовыми прессами или между валами особеннаго устройства, но разныя эти работы производятся также помощью и одного хорошо устроеннаго бѣгуна. Четвертое дѣло потомъ, зерненіе или крутка лепешекъ, посредствомъ (кожаныхъ) ситъ съ катающимися въ нихъ свинцовыми пулями, или другими болѣе или менѣе совершенными способами. Пятое дѣло состоитъ въ сортировкѣ зерненныхъ лепешекъ, помощью грохотовъ и въ отдѣленіи отъ пороха мякоти. Шестое дѣло заключается въ округленіи этихъ зеренъ и въ ихъ полировкѣ въ особыхъ боченкахъ. Седьмое въ осторожномъ высушиваніи готоваго пороха при умѣренной теплотѣ. И наконецъ восьмое въ укладываніи пороха въ защищенныя противъ сырости бочки. Бросимъ краткій взглядъ на все нами поимянованное съ тѣмъ чтобы объяс-

нить для чего необходимы или полезны всѣ эти работы.

Такъ какъ сила, обнаруживающаяся при воспламененіи пороха, происходитъ отъ взаимнаго химическаго дѣйствія составляющихъ его веществъ, то разумѣется, въ обработываемомъ порохѣ стараются соединить всѣ условія, при которыхъ это дѣйствіе бываетъ наисовершеннѣйшимъ. Первыя двѣ работы имѣютъ цѣлью удовлетворить главнѣйшимъ изъ этихъ требованій, а потому они и состоятъ, какъ мы показали, въ очищеніи веществъ, составляющихъ порохъ и въ тщательномъ измельченіи и смѣшиваніи ихъ между собою, т. е. въ приведеніи въ такое состояніе, при которомъ малѣйшія частички дѣйствующихъ разнородныхъ веществъ могутъ имѣть непосредственное прикосновеніе другъ къ другу.

Но чтобы болѣе еще благопріятствовать сказанному условію и тѣмъ усилить дѣйствіе пороха, — которое зависитъ именно отъ того, что онъ при воспламененіи своемъ образуетъ весьма быстро столько газовъ, что они занимаютъ значительно болѣе мѣста, нежели первоначальный объемъ пороха, и потому разумѣется бываетъ сильнѣе, чѣмъ больше образуется газовъ или чѣмъ, при одинаковомъ количествѣ ихъ, первоначальный объемъ пороха менѣе;—то вотъ почему, при третьей работѣ, стараются порохъ какъ возможно болѣе сжать и даже употребляютъ для сего особые снаряды, помощію коихъ, пороховыя лепешки сдавливаютъ до $^1/_4$ ихъ толщины.

Составленіе изъ пороховой смѣси лепешекъ и сжиманіе ихъ служитъ также пріуготовленіемъ къ превращенію пороха въ твердыя зерна. Необходимость же зерненія или такъ называемой крутки пороха происходитъ отъ того, что мякоть весьма неудобна ни для употребленія, ни для храненія: такъ при пере-

возкѣ она разстроивается въ своемъ составѣ, отъ того что угольныя частички ея находящіяся въ тончайшемъ порошкѣ распыливаются, а болѣе тяжелыя сѣрныя и селитренныя осядаютъ внизъ, — а слѣдствіемъ этаго нельзя конечно ожидать единообразнаго дѣйствія мякоти. Относительно же храненія: мякоть неудобна тѣмъ, что втягиваетъ въ себя гораздо болѣе сырости чѣмъ зерненный порохъ. Но главное превосходство послѣдняго надъ первою заключается въ быстрѣйшемъ воспламененіи; ибо въ то время когда въ порошкообразной смѣси воспламененіе передается отъ одной раскаленной частички къ другой, въ зернистомъ порохѣ оно сообщается почти вдругъ всей массѣ, потому что пламя первыхъ воспламенившихся порошинокъ, встрѣчая для своего распространенія довольно большіе промежутки между зернами, быстро доставляетъ имъ достаточную для сего степень жара. Однакожъ съ другой стороны должно замѣтить, что величина зеренъ не должна быть слишкомъ значительна, по той причинѣ, что самое большое препятствіе своему распространенію пламя встрѣчаетъ въ сплошныхъ кускахъ пороховаго состава и даже до такой степени, что подобный порохъ не вспыхиваетъ вдругъ, но горитъ только, сильно разбрасывая отъ себя искры, а потому и понятно, что дѣйствіе крупно зернистаго пороха значительно слабѣе противъ мелко-зернистаго.

Такъ какъ, получаемые при круткѣ, пороховыя зерна разумѣется не могутъ выйти всѣ одинаковой величины отъ неравномѣрнаго давленія пуль на пороховой составъ, и кромѣ того образуется вмѣстѣ съ ними много пороховой мякоти; то для отдѣленія послѣдней и раздѣленія между собою мелкихъ и крупныхъ зеренъ, ихъ просѣиваютъ чрезъ сита съ дырочками разной величины. Самыя мелкія зерна идутъ

на охотничій, или такъ называемый у насъ винтовочный порохъ, потому что при употребленіи его въ охотничьихъ ружьяхъ или винтовкахъ, дѣлаемыхъ изъ чистѣйшаго и слѣдовательно весьма тягучаго желѣза, не надо опасаться разрыва ихъ отъ слишкомъ сильнаго воспламененія мелко зернистаго пороха. Напротивъ того крупныя зерна идутъ на пушечный порохъ, по той причинѣ, что артиллерійскія орудія отливаются изъ металлическаго состава довольно хрупкаго, легко растрескивающагося отъ удара, и которому слѣдовательно трудно противостоять сильному давленію быстро образовавшихся изъ пороха газовъ. Среднія, зерна употребляются для военныхъ ружей которыя, будучи дѣлаемы изъ дешеваго и потому не такъ хорошаго обработаннаго желѣза, не могли бы быть совершенно безопасны при дѣйствіи въ нихъ мелкозернистымъ порохомъ; но такъ какъ съ другой стороны изъ этихъ ружей требуются сколь возможно сильные выстрѣлы, то и понятно, что порохъ въ зернахъ средней величины, называемый у насъ мушкетнымъ, соотвѣтствуетъ въ этомъ случаѣ совершенно своему назначенію.

Округленіе и полировка пороховыхъ зеренъ не есть существенно необходимыя работы при изготовленіи пороха, а потому ихъ не всегда производятъ и даже военный порохъ почти никогда не подвергается такимъ обработкамъ. Впрочемъ онѣ дѣлаются съ тою цѣлью, что круглый и полированный порохъ, отъ перевозки и другихъ причинъ, труднѣе превращается въ мякоть и притомъ гладкая поверхность его зеренъ лучше противостоитъ дѣйствію сырости; но за то въ свѣжеприготовленномъ видѣ онъ лишается нѣсколько своей удобовоспламенимости.

Сушка приготовленнаго пороха напротивъ того совершенно необходима; потому что при всѣхъ пред-

шествовавшихъ работахъ употребляется больше или меньше воды, которая если не будетъ выдѣлена, то не только будетъ значительно замедлять воспламененіе пороха, но даже можетъ ему совершенно воспрепятствовать.

Наконецъ укладываніе пороха для храненія требуетъ особеннаго вниманія на то, чтобы сосуды, въ которыхъ онъ будетъ заключенъ, не пропускали бы сквозь себя сырости; ибо порохъ, втягивая послѣднюю въ значительномъ количествѣ, не только труднѣе воспламеняется, но даже и послѣ просушки становится уже хуже прежняго, отъ того, что растворившаяся, а по удаленіи воды, окристаллизовавшаяся селитра, разумѣется этимъ разстроиваетъ самый составъ смѣси. Для сего и употребляютъ на бочки самое крѣпкое дерево, напр. дубъ, также дѣлаютъ ихъ двойными, обклеиваютъ внутри бумагою и т. п. и наконецъ замѣняютъ металлическими, обыкновенно жестяными, даже стеклянными сосудами, разумѣется когда количество сохраняемаго пороха не слишкомъ велико.

Хорошій порохъ долженъ быть твердъ, сизаго цвѣта, при разрѣзываніи зерна ножемъ, представлять даже подъ увеличительнымъ стекломъ, повсюду ровную, одноцвѣтную массу безъ блестящихъ, бѣлыхъ и желтыхъ крупинокъ, и не марать руки или бумагу; зерна его должны быть такъ тверды, чтобы трудно было ихъ раздавить, и при самомъ ихъ раздавливаніи, они должны издавать маленькій шумъ, нѣкотораго рода трескъ; порохъ долженъ сгорать такъ быстро, что кусокъ бумаги, на которой производятъ воспламененіе его, не долженъ быть при этомъ прожженъ, и при сгораніи своемъ на свободномъ воздухѣ отъ него должно остаться весьма мало слѣда.

Сравнивая экивалентныя числа составныхъ частей

пороха съ количественными отношеніями въ которыхъ онѣ употребляются, селитры (экив. 101) 75, сѣры (экив. 16) 10 и угля (экив. 6) 15, мы находимъ, что они почти соотвѣтствуютъ 1-му эквиваленту селитры, 1-му сѣры и 3-мъ угля, отъ сгоранія которыхъ должны образоваться только два газа, углекислота и азотъ, и твердое тѣло сѣрнистый калій; — другаго разложенія предполагать нельзя. Отъ прикосновенія къ пороху раскаленнаго тѣла, напр. искры, часть селитры его сначала расплавляясь, потомъ разлагается раскалившимся углемъ и, произведенною при этомъ теплотою, это разложеніе распространяется во всей массѣ пороха, такъ что все количество сѣры со всѣмъ количествомъ калія селитры составляетъ сѣрнистый калій, между тѣмъ какъ уголь соединяется со всѣмъ заключающимся въ селитрѣ кислородомъ, образуя углекислоту, при чемъ азотъ дѣлается свободнымъ. Если въ порохѣ угля болѣе означеннаго количества, то сообразно этому излишку кромѣ углекислоты образуется и окись углерода, такъ что даже при болѣе увеличенномъ отношеніи угля къ селитрѣ произойдетъ одинъ этотъ газъ вмѣсто углекислоты.

Сила, произведенная сожженнымъ въ закупоренномъ пространствѣ порохомъ (какъ напр. въ огнестрѣльныхъ орудіяхъ) зависитъ во 1-хъ, отъ количества образовавшихся газовъ изъ извѣстнаго объема пороха, во 2-хъ, отъ степени температуры, при которой происходитъ горѣніе пороха. Количество газовъ можно опредѣлить, сожигая порохъ зерно по зерну и охлаждая до нуля собранный отъ сего газъ; температура же, при которой происходитъ воспламененіе пороха, еще не опредѣлена съ точностію, однакожъ полагаютъ ее отъ 1000—1200°; слѣдовательно давленіе которое производятъ воспламенившіеся газы можно легко найти, зная на сколько расширяется газъ на каж-

дый градусъ термометра; но должно замѣтить, что такое исчисленіе, во всякомъ случаѣ не будетъ совершенно точнымъ, потому что не извѣстно идетъ ли расширеніе газовъ при столь возвышенной температурѣ такъ равномѣрно, какъ это замѣчается при низшей, и потомъ въ газахъ охлажденныхъ до нуля уже нѣтъ ни паровъ воды, ни сѣрнистаго калія, которыя при этой температурѣ, какъ извѣстно, существуютъ въ жидкомъ и твердомъ видахъ. Однако чтобы имѣть приблизительное понятіе объ этой силѣ предположимъ (какъ это найдено по опытамъ Бріанхона), что количество газовъ, произшедшихъ отъ воспламененія пороха, составляетъ при 0°, — 400 объемовъ противъ первоначальнаго его объема; а температура 1000°; то давленіе выразится $400\,(1+0{,}00366\times1000)=1864$, объемъ или что оно равно давленію столькихъ же атмосферъ; изъ чего слѣдуетъ, что если давленіе одной атмосферы на 1 квадр. дюймъ поверхности считается въ $16^{1}/_{4}$ фунтовъ, то давленіе пороховыхъ газовъ на ту же плоскость будетъ почти въ 760 пудовъ.

Понятно, что быстрое превращеніе пороха въ запертомъ пространствѣ почти въ 2000 разъ большій его объемъ и есть причина стремительнаго дѣйствія пороха, которое мы называемъ взрывомъ, а давленіе, производимое газами, сообщаетъ полетъ снаряду, положенному въ орудіе, или разбрасываетъ тѣ препятствія, которыя его окружаютъ, какъ это бываетъ при разрывѣ камней, взрывѣ минъ и т. п. Очевидно при этомъ что скорость, сообщенная снаряду, зависитъ главное отъ первоначальнаго сообщеннаго толчка, потому что, соразмѣрно движенію снаряда впередъ, будетъ увеличиваться все болѣе и болѣе пространство въ которомъ могутъ свободнѣе расширяться газы, отъ чего давленіе на летящій снарядъ будетъ постепенно ослабѣвать; а потому конечно мож-

но положительно сказать, что чѣмъ быстрѣе воспламенится порохъ, или что все равно, чѣмъ въ одно время больше образуется изъ него упругихъ газовъ, тѣмъ болѣе стремителенъ бываетъ полетъ снаряда. По вылетѣ послѣдняго изъ жерла орудія упругіе газы, частію еще горящіе, отъ находящихся въ нихъ частичекъ угля и сѣрнистаго калія, вырываются оттуда и распространяясь по воздуху производятъ въ немъ такое быстрое сотрясеніе, усиливаемое еще стремленіемъ послѣдняго наполнить пустоту, образующуюся въ каналѣ орудія, что происходитъ сильный ударъ звука, который и называется *выстрѣломъ*. Такъ какъ въ числѣ пороховыхъ газовъ находится водяной паръ, то при соприкосновеніи ихъ съ воздухомъ послѣдній охлаждаясь, превращается въ тончайшіе пузырьки и образуетъ дымъ, котораго большій объемъ въ сравненіи съ тѣмъ незначительнымъ количествомъ воды, которое находится въ порохѣ, зависитъ отъ того что водяной паръ при температурѣ кипѣнія воды занимаетъ, какъ уже извѣстно, въ 1770 разъ большее пространство, чѣмъ вода при 0°. Послѣ выстрѣла въ каналѣ орудія остается кромѣ сѣрнистаго калія небольшое количество не сгорѣвшаго угля, сѣрнокислаго и углекислаго кали, происшедшихъ отъ того что, по неодинаковости состава нѣкоторыхъ зеренъ, разложеніе ихъ не могло совершиться вышепоказаннымъ образомъ. Сѣрнистый калій, съ одной стороны, дѣйствуя на металлъ орудія, (преимущественно мѣднаго), образуетъ сѣрнистое соединеніе, которое составляетъ почти 4% всего остатка, и разумѣется есть одна изъ причинъ порчи орудія; съ другой же стороны находясь въ соприкосновеніи съ воздухомъ, и имѣя свойство сильно притягивать къ себѣ влагу, отчасти разлагается съ нею, отдѣляя сѣрнистый водородъ, котораго запахъ и сообщается

пороховому дыму вмѣстѣ съ запахомъ пригорѣлаго масла, происходящаго отъ несовершеннаго сожженія пыжа и бумаги, или шерстяной матеріи и т. п., въ которыхъ былъ завернутъ порохъ.

Чтобы точно узнать составъ какого бы то ни было пороха, производятъ разложеніе: для сего взвѣшенное количество пороха высушиваютъ въ струѣ сухаго воздуха и по потерѣ въ вѣсѣ судятъ о количествѣ находившейся въ немъ сырости; потомъ удаляютъ селитру, выщелачивая ее изъ смѣси семернымъ количествомъ горячей воды, и выпаривъ до суха щелокъ, опредѣляютъ количество селитры. Оставшуюся массу высушиваютъ, и для раздѣленія сѣры отъ угля поступаютъ различно: Берцеліусъ совѣтуетъ пропускать въ особомъ снарядѣ съ стеклянными шариками струю сухаго водорода чрезъ эту смѣсь, нагрѣваемую извнѣ спиртовою лампою; тогда сѣра, не сгорая, улетучивается и сгущается въ особомъ шарикѣ. Гей-Люсакъ предлагаетъ 1. ч. этой смѣси смѣшивать съ 1 ч. углекислаго кали, 1 ч. селитры и 4 ч. поваренной соли и прокаливая ее маленькими порціями въ фарфоровомъ тиглѣ, всю сѣру превратить въ сѣрную кислоту, соединяющуюся съ кали, а въ выщелоченномъ растворѣ опредѣлить количество сѣрной кислоты помощью хлористаго барія. Боллей выдѣляетъ сѣру посредствомъ сѣрнистоватокислаго натра. Шанделонъ и Маршанъ производятъ это раздѣленіе раствореніемъ сѣры въ сѣрнистомъ углеродѣ и т. п. однакожъ должно замѣтить, что всѣ эти способы не совершенно точны и намъ кажется что можно бы было достичь болѣе удовлетворительнаго результата при нынѣшнихъ средствахъ науки.

Нѣкоторые недостатки обыкновеннаго пороха, а именно несовершенное единообразіе въ дѣйствіяхъ, свойства втягивать въ себя сырость, и при воспламе-

неніи своемъ портитъ оружіе, заставили искать другаго состава, могущаго замѣнить его съ выгодою; но до сихъ поръ всѣ старанія остались тщетными, ибо предложенныя вмѣсто него соединенія вовсе не удовлетворяютъ главнымъ условіямъ, которыя должны быть наблюдаемы при составленіи пороха лишеннаго вышеозначенныхъ недостатковъ.

Предложенія эти еще начались съ конца прошедшаго столѣтія: такъ Бертолетъ хотѣлъ употребить вмѣсто селитры открытую имъ соль — хлорноватокислое кали. И дѣйствительно порохъ составленный съ нею дѣйствовалъ вдвое сильнѣе противъ обыкновеннаго; но за то приготовленіе его (при которомъ лишились двое рабочихъ жизни) и самое обращеніе съ нимъ такъ опасно, что не позволяетъ и думать о введеніи его въ употребленіе. Между тѣмъ въ числѣ открытій, обогатившихъ химію въ началѣ нынѣшняго столѣтія, много было найдено гремучихъ составовъ, которыя всѣ въ свою очередь представляемы были какъ вещества несравненно сильнѣе дѣйствующія пороха, каковы напр. гремучекислое серебро, гремучекислая ртуть и другія; но всѣ они, не говоря уже о дороговизнѣ, воспламеняются такъ быстро и отъ такихъ маловажныхъ причинъ, что самая чрезмѣрная сила ихъ служитъ препятствіемъ къ употребленію; ибо каковы должны быть стѣны того орудія, которыя могутъ выдержать то ужасное давленіе, которое производитъ столь мгновенно разлагающійся составъ на нѣсколько тысячь разъ большій объемъ газовъ противъ того объема, который онъ занималъ въ твердомъ видѣ?

Наконецъ въ послѣднее время съ большимъ шумомъ появился въ свѣтѣ хлопчатобумажный порохъ,— получаемый чрезъ обработываніе хлопчатой бумаги или вообще чистыхъ видовъ древесины, дымящеюся

азотною кислотою, — и тотчасъ стали увѣрять, что онъ замѣнитъ обыкновенный порохъ, потому что превосходитъ его силою, не даетъ при воспламененіи дыма, и по сожженіи не оставляетъ вредныхъ веществъ, разъѣдающихъ металлъ орудія; но внимательное разсмотрѣніе и повторенные опыты, кажется, показываютъ, что хлопчатобумажный порохъ въ сравненіи съ обыкновеннымъ, во 1-хъ), дѣйствуетъ еще менѣе единообразно; ибо большая или меньшая сила его зависитъ отъ большаго или меньшаго сжатія при заряжаніи, во 2-хъ), еще болѣе подверженъ измѣненіямъ отъ вліяній атмосферы и теплоты, потому что отъ первой легко сырѣетъ а отъ послѣдней отчасти разлагается, въ 3-хъ), опаснѣе въ употребленіи, отъ того что воспламеняется даже отъ удара и при гораздо низшей температурѣ. Все это заставляетъ насъ думать, что хлопчатобумажный порохъ, который кромѣ того еще дороже обыкновеннаго, врядъ ли взойдетъ когда нибудь въ общее употребленіе, а тѣмъ менѣе еще замѣнитъ обыкновенный порохъ.

Старанія химиковъ отыскать составъ, замѣняющій порохъ, остались однако не безъ послѣдствій; — именно гремучіе составы, выше нами названные, дали мысль устроить въ ружьяхъ ударные замки, посредствомъ коихъ производится воспламененіе пороха въ ружьѣ ударомъ особаго рода курка, на мѣдный надѣтый на затравку, колпачекъ, который наполненъ гремучею смѣсью. Этимъ предотвращены частые осѣчки кремня и отсырѣніе пороха на полкѣ, дѣлавшее прежде оружіе часто негоднымъ къ употребленію. Кромѣ того при этомъ образѣ воспламененія, при одинаковыхъ количествахъ пороха, происходитъ болѣе сильное дѣйствіе, отъ того что при прежнемъ способѣ только малая часть воспламенившихся на полкѣ газовъ, сообщала огонь заряду, тогда какъ при

нынѣшнемъ все воспламенившееся въ колпачкѣ, съ величайшею быстротою, сообщается заряду и разумѣется отъ того быстрѣе воспламеняется и самый порохъ.

Обыкновенно для составленія ударнаго пороха для колпачковъ употребляютъ гремучую ртуть, которую смѣшиваютъ, разумѣется при посредствѣ воды, либо съ обыкновеннымъ порохомъ, либо съ селитрою; тѣсто это накладываютъ въ колпачки выдавленныя изъ тонкаго мѣднаго листа, сжимаютъ его нѣсколько въ особыхъ машинахъ, и наконецъ поверхность состава, въ предохраненіе отъ сырости, покрываютъ небольшимъ слоемъ спиртоваго лака. Приготовленіе гремучекислой ртути, которая есть соединеніе гремучей кислоты, (состоящей изъ углерода, азота и кислорода), съ окисью ртути, производится слѣдующимъ образомъ: ртуть растворяется при нагрѣваніи въ чистой азотной кислотѣ и къ этому горячему раствору прибавляется винный спиртъ; тогда послѣдній, состоящій изъ углерода, водорода и кислорода доставляетъ углеродъ, а азотная кислота, азотъ и кислородъ для составленія гремучей кислоты, которая, соединяясь съ находящеюся въ растворѣ окисью ртути, осаждается на дно реторты, въ коей производится это разложеніе, въ видѣ сѣраго порошка, между тѣмъ какъ отдѣляются разные еще мало изслѣдованные эфиры, сгущаемые въ особомъ пріемникѣ съ тѣмъ чтобы устранить весьма вредное дѣйствіе ихъ паровъ на здоровье рабочихъ; осадокъ собираютъ на цѣдилкѣ и промываютъ водою, подъ которой его для большей осторожности и сохраняютъ; ибо гремучая ртуть разлагается при малѣйшемъ треніи, при чемъ газы, въ которые превращаются составныя ея части, разрываютъ сосудъ и разбрасываютъ осколки его съ большою силою.

Въ самое послѣднее время г-нъ Собреро (Sobrero) увѣряетъ, что гремучекислую ртуть можно замѣнить такимъ составомъ, котораго приготовленіе не сопряжено съ отдѣленіемъ испареній, вредныхъ для здоровья рабочихъ, а именно: азотнокислымъ маннитомъ, получаемымъ дѣйствіемъ азотной кислоты на манну, медъ и т. п. о чемъ однакожъ не имѣется еще болѣе подробныхъ свѣденій.

Пороховой составъ употребляется еще на дѣланіе фейерверковъ или увеселительныхъ огней, только для замедленія воспламененія его, къ нему примѣшиваютъ большое количество угля и сѣры. Обыкновенно всѣ фейерверочныя штуки состоятъ изъ бумажной трубки, называемой гильзою, набитой весьма туго этимъ составомъ, и если желаютъ чтобы при томъ она имѣла, движеніе въ верхъ или около оси, на которой насажена, то дѣлаютъ въ весьма туго набитомъ составѣ до нѣкоторой длины съуживающійся каналъ, въ которомъ, при сообщеніи горючей смѣси огня, образуются подобно тому какъ въ орудіи упругіе газы, которые распространяясь равномѣрно во всѣ стороны и встрѣчая постоянно съ открытаго конца нѣкоторое препятствіе своему выходу отъ воздуха, должны разумѣется сообщить движеніе фейерверочной вещи въ противоположную сторону. И такъ какъ составъ находящійся въ бумажной трубкѣ содержитъ въ себѣ очень много угля, который не можетъ весь сгорѣть, то раскаленныя частички его, вылетая изъ отверстія, сопровождаютъ этотъ полетъ или вращательное движеніе огненною струею. Небольшія количества пороха, которыя нарочно кладутся иногда въ нѣкоторыхъ мѣстахъ гильзы, производятъ выстрѣлы, и если возлѣ этихъ зарядовъ лежатъ шарики изъ медленно горящаго состава, то они выбрасываются при этомъ на воздухъ и тамъ продолжаютъ горѣть. Пла-

мени послѣднихъ придаютъ иногда разные цвѣта: такъ напр. *яркій бѣлый цвѣтъ* придается сюрьмою, мышьякомъ, *зеленый* мѣдными опилками, *голубой* большимъ количествомъ сѣры съ цинковыми опилками, *красный* стронціаномъ, мѣломъ. Прибавленіе стальныхъ опилокъ, производитъ блестящія искры и т. п. Эти же вещества служатъ и для произведенія цвѣтныхъ огней и при спокойномъ горѣніи, щитовъ, звѣздъ и т. п., въ которыхъ медленно горючими составами вымазываютъ веревки или паклю, образуя изъ нихъ разныя фигуры.

Окончимъ обозрѣніе вспыхивающихъ составовъ сообщеніемъ краткаго понятія о зажигательныхъ спичкахъ. Всѣ прежде употребительныя огнивы разныхъ устройствъ и названій нынѣ оставлены, потому что промышленность въ новѣйшее время такъ удачно умѣла воспользоваться теоретическими химическими свѣденіями, распространившимися между сословіемъ заводчиковъ, что приспособила удобно вспыхивающіе составы къ дѣланію спичекъ, зажигающихся отъ тренія и успѣла усовершенствовать ихъ до такой степени, что онѣ, выполняя совершенно свою цѣль, сдѣлались доступными по своей дешевизнѣ для всѣхъ, и потому далеко оставили за собою всѣ подобныя средства и имѣли огромный неожиданный успѣхъ.

Вотъ хорошій составъ для такихъ спичекъ: аравійской камеди и чернаго марганца по 16 частей, каліевой селитры 14 частей и фосфору 9 ч. Аравійскую камедь нужно растворить въ тройномъ количествѣ кипячей воды и къ процѣженному сквозь фланель раствору, прибавить разрѣзанный подъ водою фосфоръ и потомъ, нагрѣвая осторожно сосудъ, безпрерывно держать фосфоръ подъ поверхностію жидкости и смѣшать его съ нею посредствомъ пестика, пока

фосфоръ расплавится и составитъ однородную смѣсь съ растворомъ камеди, къ которой потомъ слѣдуетъ прибавить остальные два вещества, оба въ видѣ мельчайшаго порошка, однакожъ прежде черный марганецъ, а потомъ селитру, при чемъ послѣдняя должна быть сколь возможно чиста отъ хлористыхъ соединенiй. Все это составляетъ наконецъ жидкое тѣсто, въ которое обмакиваютъ лучинки осѣренные съ одного конца, или пропитанныя стеариномъ, или папку пропитанную селитрою, трутъ, и т. п.

ОБЪ ИЗВЕСТИ ВЪ РАЗНЫХЪ ЕЯ ВИДАХЪ, О ГИПСѢ, ХЛОРИСТОМЪ КАЛЬЦІѢ, ХЛОРНОЙ ИЗВЕСТИ И ДРУГИХЪ ПОДОБНЫХЪ СОСТАВАХЪ.

I. ОБЪ ИЗВЕСТИ *.

а) *Предварительныя понятія.*

Известь, т. е. окись кальція, (особеннаго земли-сто-щелочнаго металла) есть вещество чрезвычайно важное какъ въ химической промышленности, такъ и въ общественномъ хозяйствѣ. Подъ словомъ известь мы разумѣемъ именно безводную окись кальція, въ томъ видѣ, въ которомъ она получается при обжиганіи разныхъ видовъ углекислой извести и когда ее отличаютъ отъ прочихъ ея состояній, названіемъ свѣже-обожженной или *кипѣлки*. Это есть въ чистомъ видѣ безцвѣтное, твердое, не кристалличе-

* Найдя статью объ извести, въ извѣстной книгѣ Кнаппа, изложенною совершенно сообразно нашей цѣли, мы позволили себѣ заимствовать изъ нее многое и для составленія нашей статьи.

ское вещество, относительно вѣса 2, 3, безъ запаха, вяжущаго, щелочнаго вкуса, при самомъ сильномъ жару нашихъ печей, — неплавкое, трудно растворимое въ холодной водѣ, и еще гораздо труднѣе въ кипячей, и состоящее круглымъ числомъ изъ 20 кальція и 8 кислорода. Однакожъ, употребляемая обыкновенно, известь не чиста, но содержитъ въ себѣ разныя примѣси въ меньшемъ или большемъ количествѣ, о чемъ ниже будетъ сказано подробнѣе.

Такъ какъ кальцій имѣетъ весьма малое эквивалентное число 20, въ сравненіи съ другими подобными, изъ коихъ напр. основанія самыхъ сильныхъ щелочей имѣютъ: калій 39, а натрій 23; то понятно что окись его, известь, есть весьма сильное соляное основаніе; а въ количественномъ отношеніи оно превосходитъ даже всѣ прочіе, щелочные, щелочоземлистые и землистые составы, исключая одного, вовсе не употребительнаго, т. е. окись литія, (литины или литіона). Слѣдовательно ясно, что известь могла бы быть употребляема съ наибольшею пользою во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, въ которыхъ для произведенія какого-либо химическаго дѣйствія, какъ напр. для насыщенія кислотъ, выборъ основанія произволенъ, если даже при одинакихъ условіяхъ и равно благопріятствующихъ обстоятельствахъ цѣны ихъ были бы равны; но такъ какъ она всѣ прочія основанія превышаетъ еще дешевизною и изобиліемъ, потому что повсемѣстно распространена на земномъ шарѣ, то можно утвердительно сказать: что известь, изъ всѣхъ подобныхъ составовъ, въ отношеніи полезности, есть самое важное и имѣетъ поэтому самое обширнѣйшее употребленіе, и дѣйствительно: при химическихъ производствахъ мы пользуемся известью: для очищенія свѣтильнаго газа, для отдѣленія амміака, для приготовленія каліевой и натріевой щелочей, для получе-

ція искусственной соды, для составленія селитры, какъ уже это показано было въ предъидущихъ статьяхъ сей книги; ее же употребляемъ для поглощенія хлора, для приготовленія многихъ красокъ, въ стеклянномъ, фарфоровомъ, фаянсовомъ искусствахъ, при добываніи употребительнѣйшихъ органическихъ кислотъ, для очищенія сахара и другихъ органическихъ веществъ, при мыловареніи, изготовленіи стеариновыхъ свѣчь и т. д. также она совершенно необходима при выплавкѣ многихъ металловъ, преимущественно желѣза, при гонкѣ ртути и другихъ металлургическихъ работахъ, а какое важное назначеніе она имѣетъ въ строительномъ искусствѣ, объ этомъ даже не считаемъ нужнымъ болѣе распространяться.

Въ природѣ известь въ видѣ безводной окиси кальція — не встрѣчается; но всегда въ соединеніи съ разными кислотами, и важнѣйшій изъ такихъ составовъ, какъ по распространенію своему въ природѣ, такъ и по годности своей къ употребленію, а именно, какъ единственное вещество, которое можетъ служить къ полученію самой извести, есть углекислая известь. Она встрѣчается въ многоразличныхъ видахъ а именно въ чистомъ *кристаллизованномъ*, какъ исландскій и известковый шпаты; въ *зернистомъ* еще явно кристаллическомъ, какъ разные роды мрамора, а преимущественно какъ первозданный известнякъ; въ *твердомъ* не кристаллическомъ, каменистомъ, какъ известнякъ разныхъ родовъ; въ *землистомъ* легко испорашивающимся, какъ мѣлъ, туфъ и вонючая известь и еще во многихъ другихъ видахъ, какъ напр. сталактитовъ, окаменелостей, раковинъ и проч. не говоря уже о тѣхъ веществахъ, въ которыхъ углекислая известь смѣшана съ такимъ большимъ количествомъ и такихъ постороннихъ соединеній, что она должна быть устранена отъ назначеннаго употребленія, како-

вы напр. мергелистый и кремнистый известняки, доломитъ и разные другіе. Тѣ же признаки означенныхъ известковыхъ соединеній, которые показываютъ какое участіе принимали они въ образованіи коры земнаго шара, т. е. признаки геологичеекіе и геогностическіе даютъ поводъ къ раздѣленію совершенно различному отъ предъидущаго, основаннаго на признакахъ минералогическихъ. Известняки, которые по наружнымъ ихъ признакамъ, часто почти вовсе не отличаются другъ отъ друга, или въ коихъ, различіе въ составѣ не можетъ быть доказано, все таки могутъ быть отнесены къ различнымъ формаціямъ и временамъ, такъ и на оборотъ, и слѣдовательно разсматриваніе известняка, исключительно съ минералогической точки зрѣнія, даетъ безъ сомнѣнія только одностороннее объ немъ свѣдѣніе, точно такъ какъ и одно химическое изслѣдованіе известковыхъ камней дало бы ошибочное объ нихъ понятіе. Но если мы напротивъ того примемъ въ соображеніе нахожденіе и распространеніе известняковъ и тѣхъ породъ, которыя съ ними вмѣстѣ находятся, и особенно когда при этомъ обратимъ вниманіе и на прочіе признаки, которые могутъ вспомоществовать составленію вѣрныхъ понятій объ образованіи самыхъ известняковъ; то можно легко предвидѣть что такое разсмотрѣніе приведетъ къ весьма важнымъ отношеніямъ между образомъ составленія известняковъ, ихъ минералогическими признаками и химическими свойствами.

Многіе известняки, такъ называемой первой формаціи, показываютъ такой видъ, изъ котораго явствуетъ, что они поднимались въ видѣ сплавленной массы. Таковые известняки должны быть въ большой степени чистыми, потому что въ противномъ случаѣ (если напримѣръ глиноземъ и т. п. въ нихъ существовалъ бы въ родѣ примѣси) слѣдствіемъ пла-

вленія и охлажденія неизбѣжно былъ бы другой видъ, нежели переплетенные между собою кристаллы углекислой извести.

Другіе известковыя соединенія, образовавшіяся осажденіемъ изъ растворенныхъ известковыхъ солей, болѣе даютъ повода къ тому, чтобы предполагать въ нихъ примѣси постороннихъ веществъ, осадившихся въ одно и тоже время или химически или механически. Нѣкоторые ихъ нихъ содержатъ въ себѣ горькоземъ (магнезію) желѣзо, марганецъ, которые равномѣрно раздѣлены по всей ихъ массѣ, между тѣмъ какъ другіе заключаютъ въ себѣ квасцовыя или глинистыя вещества, распространенныя частію точно такъ же, но по большой части слоями.

Еще другіе, а именно большой рядъ известняковъ, составился при посредствѣ животнаго царства и при этомъ настоящее его состояніе много зависитъ отъ того, какое мѣсто въ степени органическаго развитія занимало дѣйствовавшее животное. Такъ еще теперь въ извѣстныхъ моряхъ и подъ извѣстными широтами особенныя животныя устроиваютъ цѣлыя острова изъ известковыхъ оболочекъ своихъ тѣлъ, т. е. изъ кораллов, точно какъ они въ допотопное время образовали юру и другія горы. Отъ этаго должно отличать тѣ известковыя породы, которыя ничто иное, какъ совокупленіе вымершихъ молюсковъ (какова напримѣръ раковистая известь, въ болѣе тѣсномъ смыслѣ) коихъ оболочки въ менѣе или болѣе превышающемъ количествѣ наполнены известью и сплочены какъ твердые камни. Но и тѣла этихъ молюсковъ не изчезли безъ слѣда, потому что то именно, что называется пригорѣлою, смолистою частію этихъ известковыхъ составовъ, есть по большой части остатокъ разрушенныхъ животныхъ орудій, проникнувшихъ въ камень.

На счетъ мѣла наконецъ доказывалъ Эренбергъ, что онъ, не смотря на большія окаменѣлости белемниты и пр., состоитъ только изъ известковыхъ оболочекъ, особенныхъ маленькихъ животныхъ съ примѣсью незначительныхъ количествъ кремнистыхъ оболочекъ наливчатыхъ животныхъ, что и позволяетъ полагать, что растворенная въ водѣ известь была выдѣлена жизненною дѣятельностію этихъ маленькихъ микроскопическихъ животныхъ для составленія покрывающаго ихъ организмъ, твердаго черепа.

Между тѣмъ какъ многія изъ этихъ известковыхъ соединеній вышли изъ морской воды, другія явно образовались изъ прѣсныхъ водъ, такъ и теперь еще весьма часто составляются известковыя туфы, посредствомъ ключей коихъ вода, насыщенная углекислотою при большомъ давленіи, разстворяетъ известь, и растворъ этотъ послѣ подъ обыкновеннымъ атмосфернымъ давленіемъ, лишаясь части углекислоты, осаждаетъ углекислую известь.

Что касается до химическихъ различій, то они, какъ видно, въ нѣкоторой связи съ происхожденіемъ известняковъ и въ тоже время отъ нихъ зависитъ до большой степени годность известняка и дѣйствіе его при употребленіи.

Исландскій известковый шпаты, какъ и мраморы по дороговизнѣ ихъ, въ сравненіи съ прочими видами углекислой извести, не употребляются для полученія извести (исключая развѣ тѣхъ мѣстъ, гдѣ можно много и дешево достать мраморныхъ обломковъ;) но для сего служитъ обыкновенно разные роды известняка, мѣлъ раковины и другіе. Впрочемъ упомянутые здѣсь виды углекислой извести, хотя никогда почти не бываютъ лишены примѣсей какого либо посторонняго соединенія; но встрѣчаемыя въ известнякѣ, мѣлѣ, раковинахъ, вещества только тогда

мѣшаютъ употребленію ея, какъ чистой извести, когда ихъ количество превосходитъ извѣстные предѣлы, чего однакожъ обыкновенно не случается. Сказанныя примѣси суть именно слѣдующія: углекислыя магнезія, закись желѣза, и закись марганца, глиноземъ, окись желѣза, кремнеземъ, вода и растительныя животные остатки. Количество ихъ обыкновенно простирается не болѣе какъ до 10% и въ хорошихъ родахъ сказанныхъ видовъ углекислой извести оно и далеко не такъ значительно; тѣ изъ нихъ однакожъ, которыя болѣе прочихъ вредны, коль скоро количесво ихъ болѣе значительно, суть глиноземъ и кремнеземъ.

Такъ какъ по разному назначенію получаемой извести послѣднюю можно раздѣлить на такую, которая употребляется въ химическихъ производствахъ и при обыкновенныхъ постройкахъ и на такую, которая идетъ на составленіе подводнаго цемента, то можно и разные виды углекислой извести различить, смотря по годности ихъ къ полученію одного или другаго изъ сказанныхъ родовъ извести. Чтобы узнать можетъ ли, встрѣтившійся какой либо видъ углекислой извести быть съ пользою употребляемъ на полученіе хорошей извести, производятъ разумѣется на самомъ дѣлѣ обжиганіе не большаго количесвта ея, примѣрно нѣсколькихъ пудовъ, въ хорошей самодувной печи при продолжительномъ сильнѣйшемъ огнѣ, спрыскивая куски испытуемой углекислой извести нѣсколько водою. Но нелишнимъ считаемъ однакожъ показать здѣсь и способъ химическаго изслѣдованія известняка и другихъ подобныхъ родовъ углекислой извести, для того чтобы, судя по примѣсямъ, можно было напередъ опредѣлить какой родъ извести получится послѣ обжиганія. Сначала разумѣется удостовѣряются въ томъ что подверженное изслѣдованію ве-

щество дѣйствительно составлено, такъ какъ прежде нами упомянуто было, и если извѣстными реагентами дознано, что въ немъ заключается кромѣ углекислой извести: кремнеземъ, глиноземъ, желѣзо и марганецъ, тогда поступаютъ слѣдующимъ образомъ: взвѣшиваютъ нѣкоторое количество, положимъ 5 золотниковъ, совершенно сухаго испытуемаго вещества предварительно измельченнаго, настаиваютъ этотъ порошокъ потребнымъ количествомъ чистой водохлорной кислоты, наливая ея по немногу и постепенно подобно выщелачиванію, пока послѣдняя маленькая порція болѣе ничего не растворяетъ и если остается, то остатокъ тщательно собираютъ и высушиваютъ; полученные растворы сливаютъ вмѣстѣ, при безпрерывномъ мѣшаніи, выпариваютъ до суха, нагрѣвая подъ концемъ выпариванія довольно сильно. Остающееся соляное вещество или порошокъ растворяютъ въ водѣ, и если растворъ выходитъ не прозрачнымъ, потому что нѣкоторая часть остатка не растворилась, то процѣживаютъ жидкость и остающееся на цѣдилкѣ, промывъ водою, высушиваютъ, взвѣшиваютъ и сохраня– какъ кремнеземъ. Къ раствору потомъ прибавляютъ при кипяченіи немного азотной кислоты и потомъ осаждаютъ изъ него, посредствомъ ѣдкаго амміака, глиноземъ и окись желѣза; полученный осадокъ, промывъ водою, и прибавивъ промывную воду къ чистой жидкости, настаиваютъ слабою каліевою щелочью и что остается не растворенымъ, промываютъ водою, слегка прокаливаютъ, взвѣшиваютъ и принимаютъ за окись желѣза; къ остальному каліевому раствору прибавляютъ до насыщенія сѣрной кислоты и потомъ амміака пока больше ничего не осаждается, осадокъ промываютъ водою и слегка прокаливаютъ, взвѣшиваютъ и сохраняютъ какъ глиноземъ. За тѣмъ къ жидкости, изъ которой были осаждены амміакомъ

окись желѣза и глипоземъ, прибавляютъ щавелевой кислоты до осажденія всей извести, осадокъ промымываютъ водою, высушиваютъ и прокаливаютъ слегка съ нѣкоторымъ количествомъ углекислаго амміака, взвѣшиваютъ и принимаютъ за углекислую известь. Къ жидкости, оставшейся надъ остаткомъ щавелекислой извести, приливаютъ раствора сѣрнистаго аммонія и если получается осадокъ, то его собираютъ, промываютъ, растворяютъ въ сѣрной кислотѣ, осаждаютъ изъ этого раствора углекислымъ амміакомъ и осадокъ промываютъ, высушиваютъ, взвѣшиваютъ и принимаютъ за углекислую закись марганца. Вышеозначенный же остатокъ, послѣ первоначальнаго разстворенія, мѣшаютъ съ тройнымъ количествомъ чистаго безводнаго углекислаго натра, подвергаютъ сначала легкому, а потомъ плавильному жару; образовавшееся соединеніе кипитятъ съ соляной кислотѣ, довольно значительное время, прибавляя ее мало по малу до тѣхъ поръ, пока не останется неразложенныхъ крупинокъ; за тѣмъ выпариваютъ до суха, остатокъ промываютъ тщательно водою, жидкость процѣживаютъ и что остается на цѣдилкѣ промываютъ, высушиваютъ и слегка прокаливаютъ, — это кремнеземъ, находившійся въ химическомъ соединеніи. Изъ процѣженной жидкости отдѣляютъ глиноземъ, желѣзо, известь, марганецъ, если они въ ней находятся, такимъ же образомъ какъ уже было показано. Въ томъ случаѣ когда въ испытуемомъ известковомъ соединеніи находилась магнезія; то она получается вмѣстѣ съ окисью желѣза и чтобы опредѣлить ея количество стоитъ только растворить обѣ въ водохлорной кислотѣ, и осадить желѣзо посредствомъ янтарнокислаго амміака, осадокъ промыть, высушить, прокалить и взвѣсить — это окись желѣза; недостатокъ будетъ слѣдовательно магнезія. Для

удобнѣйшаго разсмотрѣнія разныхъ известковыхъ составовъ, мы приводимъ здѣсь таблицу, показывающую результаты количественнаго разложенія известковаго шпата, известняка разнаго рода, мѣла разныхъ видовъ, раковистой извести, доломитовъ и пр.

Посторонпія соединенія, которыя бываютъ постоянными спутниками извести, какъ это легко усмотрѣть изъ нижеприведенной нами таблицы, двоякаго, совершенно различнаго свойства. Это во *первыхъ:* соединенія углекислоты съ магнезіею, закисью желѣза и закисью марганца, которыя по изоморфизму своему съ углекислою известью, — т. е. потому что они, при одинаковомъ химическомъ составѣ, кристаллизуются рѣшительно въ однѣхъ и тѣхъ же формахъ, какъ углекислая известь — могутъ ее замѣнять въ неограниченномъ количественномъ отношеніи. И это обстоятельство непремѣнно имѣетъ важное значеніе въ образованіи известняковъ. Даже въ известковомъ шпатѣ, минералѣ совершенно окристаллизованномъ, мы замѣчаемъ содержаніе углекислой магнезіи, которое простирается отъ весьма незначительнаго количество, даже менѣе $^1/_{100}$ части, до равныхъ экивалентовъ и даже въ иныхъ случаяхъ превышаетъ количества углекислой извести, въ экивалентномъ отношеніи, втрое. То же самое, что мы здѣсь упоминали, объ отдѣльномъ минералѣ, можно сказать и о цѣломъ известковомъ камнѣ. По мѣрѣ того, какъ увеличивается въ немъ количество углекислой магнезіи, онъ переходитъ постепенно въ такъ называемый *доломитъ* и вмѣстѣ съ этимъ свойства его перемѣняются. Такъ чистая жженая известь весьма сильно притягиваетъ влагу и сильно разгорячается при соединеніи своемъ съ водою, при чемъ она мельчайше раздѣляется и составляетъ жидкое и вязкое тѣсто, не обнаруживающее на ощупь ни малѣйшаго слѣда крупи-

МѢСТОРОЖДЕНІЕ И ВИДЫ ИЗВЕСТНЯКОВЪ.	Известковый шпатъ изъ Андреасберга.	Крупно - зернистый известковый камень изъ Парижа.	Бѣлый зернистый известковый камень изъ Дребаха.	Буживальскій мѣлъ.	Сѣрожелтая известь изъ окрестностей Ліона.	Известь прѣсныхъ водъ, въ Виши.	Раковистый известнякъ изъ Голенгагена.	Известь прѣсныхъ водъ, близъ Парижа.	Либенштейнскій доломитъ.	Вольфраухскій доломитъ.	Доломитъ изъ Спеція.	Доломитъ изъ Дордонскаго департамента.
Изслѣдователи.	Штромейеръ	Бертье.	Керстенъ.	Лоранъ.	Бертье.	Бертье.	Брандтъ.	Бертье.	Вакенродеръ.	Бертье.	Ложье.	Вика.
Углекислой извести	99,54	98.5	96,30	95,50	94,00	87.2	83,83	74,5	67,87	60,9	55,36	50,6
Углекислой магнезіи	—	—	2,24	0,80	1,6	10,0	1,76	23,0	33,24	30,3	41,30	42,0
Углекислой закиси желѣза.	—	—	0,72	0,80	—	—	—	—	0,91	3,0	2,00	—
Углекислой закиси марганца		—	0,40	—	—	—	—	—	0,07	6,0	—	—
Кремнезема	—	—	—	—	—	—	10,66	—	—	—	0,5	3,00
Глинозема	—	—	—	—	—	—	0,03	—	—	—	—	2,0
Окиси желѣза		1,5	слѣды.	1,70	3,9	2,8	1.73	1,2	—	—	—	0,4
Окиси марганца	0,36	—	—	—	—	—	0,06	—	—	—	—	—
Воды	0,10	—	—	1,20	—	—	1,93	—	—	—	—	—
Органическаго, пригорѣлаго вещества	—	—	—	—	—	—	—	—	1,05	—	—	—

нокъ, или какъ говорятъ оказывается, *жирною;* напротивъ же того тѣ роды извести, которыя содержатъ въ себѣ магнезію, показываютъ противоположныя качества тѣмъ болѣе, чѣмъ болѣе онѣ приближаются, по ихъ составу, къ доломиту и бываютъ, какъ говорятъ *тощими.* Окиси желѣза и марганца, часто въ известнякахъ встрѣчающіяся, образовались вѣроятно большею частію окисляющимъ дѣйствіемъ воздуха на соли закисей этихъ металловъ. Во *вторыхъ:* весьма замѣчательны еще въ известнякахъ кремнеземъ и глиноземъ. Въ нихъ они въ весьма различныхъ пропорціяхъ очень часто бываютъ соединены или только между собою и составляютъ глину, или иногда существуютъ отдѣльно сами по себѣ или иногда вмѣстѣ съ магнезіею. Кремнеземъ часто бываетъ въ излишествѣ, но никогда не замѣчается этого съ глиноземомъ, такъ что, при раствореніи известняковъ въ кислотахъ, они оба вмѣстѣ остаются не растворенными. При маленькихъ количествахъ вліяніе этого рода примѣсей известняковъ не ощутительно, или по крайней мѣрѣ незначительно; Но коль скоро ихъ количество превышаетъ $^1/_{10}$ долю, то они напротивъ того весьма замѣтно измѣняютъ качество известняковъ; потому что тогда обожженная изъ послѣднихъ известь гасится весьма медленно и не совершенно водою, въ отношеніи которой она оказываетъ совершенно различное свойство и по этому поступаетъ на совсѣмъ другое употребленіе, что впрочемъ далѣе будетъ объяснено при гидравлической извести. Пригорѣло-смолистыя части и вода, какъ примѣси нѣкоторыхъ родовъ известняка, не имѣютъ никакого вліянія на качество послѣднихъ и совершенно не важны относительно употребленія получаемой изъ нихъ извести; потому что они при обжиганіи разрушаются и выдѣляются. Въ дополненіе показанныхъ выше

выводовъ количественнаго разложенія разныхъ известковыхъ соединеній, нужно еще замѣтить, что почти всѣ роды извести послѣ обжиганія при погашеніи ихъ водою, придаютъ послѣдней сѣрно-кислое кали и хлористый калій (или соотвѣтствующія натріевыя соединенія). Эти вещества и можетъ быть кремніево-кислыя щелочи содержались безъ сомнѣнія въ известковыхъ соединеніяхъ и вѣроятно не были замѣчены потому, что на нихъ не было обращено вниманія, или потому что ихъ щелочная составная часть, оставшаяся въ соединеніи съ кремнеземомъ въ глинѣ, особенно не была опредѣлена. Нѣкоторыя изслѣдователи впрочемъ и указали на присутствіе кали въ глинистой составной части известняковъ. Кстати не лишнимъ считаемъ замѣтить, что это кали есть именно одна изъ главныхъ причинъ плодородія мергеля.

—

б) *Обжиганіе известняковъ.*

Подъ обыкновенными условіями, углекислая известь еще не разлагается при жару темно-краснаго накаленія; но при свѣтло-красномъ раскаленіи она совершенно разъединяется на известь и углекислоту.

Однакожъ температура, при которой происходитъ разложеніе углекислой извести, нѣкоторымъ образомъ разнится, по обстоятельствамъ, или вѣрнѣе разложеніе это зависитъ совершенно отъ возможности менѣе или болѣе легкаго удаленія отдѣляющейся углекислоты: коль скоро обжигаемые куски известняка окружены постоянною атмосферою углекислоты, то это уже препятствуетъ дальнѣйшему выдѣленію ея, и на оборотъ того значительно облегчается выдѣленіе слѣдую-

щихъ частей углекислоты, когда немедленно выводится сперва выдѣленное количество ея, такъ что известняки постоянно находятся въ атмосферѣ какъ возможно менѣе насыщенной углекислотою. Въ закупоренномъ пространствѣ разложеніе углекислой извести неминуемо прекращается, коль скоро та часть пространства, которая не занята известью, наполнится углекислотою; такъ что въ самомъ высшемъ жару и при сильномъ давленіи она сплавляется съ потерею развѣ $^1/_{100}$ доли. И этимъ весьма естественно объясняется существованіе тѣхъ родовъ известняка, который по видимому въ сплавленномъ состояніи безъ разложенія поднялись, прорывая собою, расположенные надъ ними слои землистыхъ породъ, производившихъ на нихъ весьма сильное давленіе.

Жженіе извести или та обработка природныхъ видовъ углекислой извести, посредствомъ которой лишаютъ известь, соединенной съ нею углекислоты, предпринимается съ тою цѣлью чтобы сдѣлать известь годною къ употребленію въ заводскомъ дѣлѣ и при постройкахъ. И такъ какъ повсемѣстно и постоянно имѣется надобность въ жженой извести, преимущественно для употребленія въ послѣднемъ отношеніи, то понятно что эта работа находится въ рукахъ весьма различныхъ людей; потому что конечно въ деревняхъ занимаются ею крестьяне, а въ окрестностяхъ большихъ городовъ, можетъ быть, просвѣщенные заводчики. И разумѣется, смотря по этому способы, которымъ слѣдуютъ при обжиганіи, встрѣчающихся на мѣстѣ разныхъ видовъ углекислой извести, весьма разнятся между собою и употребляемыя при томъ печи бываютъ различнаго устройства, менѣе или болѣе соотвѣтствующаго своему назначенію.

Жженіе извести производится во 1-хъ: въ ямахъ, во 2-хъ: въ кучахъ, въ 3-хъ: въ полевыхъ печахъ,

въ 4-хъ: въ особыхъ печахъ разнаго устройства, а именно или въ лежачихъ или въ стоячихъ (шаахтовыхъ и доменныхъ), и послѣднія бываютъ или прерывнаго или непрерывнаго хода и топятся или дровами или каменнымъ углемъ, или торфомъ съ прибавленіемъ дровъ.

Первый изъ этихъ способъ такъ убыточенъ въ отношеніи топлива, что онъ рѣшительно долженъ быть оставленъ. Второй который состоитъ въ томъ, что устроиваютъ кучи изъ кусковъ известняка и каменнаго угля, и обжигаютъ ихъ какъ дрова, также слишкомъ невыгоденъ. А третій, — по которому изъ большихъ кусковъ известняка образуютъ сводъ для поддерживанія огня, и потомъ вокругъ такой топки укладываютъ сперва большіе, потомъ меньшіе куски, такъ что выходитъ куча, — требуетъ такъ много топлива и сопряженъ съ такими неудобствами, что нельзя совѣтывать слѣдовать и этому способу. Остается намъ разсматривать только жженіе извести въ печахъ особеннаго устройства. Лежачія известкообжигательныя печи ни что иное, какъ четырехъугольное, покрытое сводомъ пространство съ толстыми стѣнами, внутри выложенное рядомъ огнеупорнаго кирпича. Въ сводѣ находятся разныя небольшія отверстія, могущія быть по произволу затыкаемы и служащія къ управленію тягою въ печи. Въ одной изъ концевыхъ стѣнъ находится отверстіе для того чтобы заряжать печь известнякомъ и чтобы разряжать изъ нее известь, и это отверстіе предъ обжиганіемъ замазывается. Въ боковыхъ стѣнахъ, часто только въ одной изъ нихъ, оставлены также отверстія для вкладыванія дровъ. Въ нѣкоторомъ разстояніи надъ первымъ сводомъ устрuивается еще сводъ для совершеннаго отвращенія всей опасности отъ огня. Пламя проходитъ чрезъ отверстіе перваго свода въ пространство между обоими сводами и оттуда выходитъ

дымъ изъ особыхъ боковыхъ отверстій и чрезъ дымовую трубу. Обыкновенно устроиваютъ двѣ такихъ печи вмѣстѣ, подъ общимъ навѣсомъ изъ досокъ или въ общемъ отдѣльномъ строеніи, раздѣляя ихъ между собою только общею имъ стѣною. Заряжаютъ эти печи такъ, что начиная отъ сказанныхъ боковыхъ отверстій, устроиваютъ изъ известняка ходы, шириною вровень съ этими отверстіями, и потомъ наполняютъ пространство между этими ходами и надъ ними до самаго свода, не плотно только, кусками известняка, такъ однакожъ, чтобы пламя могло бы повсюду проникать. Можно даже вмѣстѣ куски известняка перекладывать въ печи каменнымъ углемъ, для того чтобы получить болѣе ровный и сильный жаръ. Въ сказанные ходы кладутъ дрова и даютъ сначала весьма умѣренный огонь, увеличивая его потомъ постепенно, до тѣхъ поръ пока уже пламя станетъ выходить изъ боковыхъ отверстій пустаго пространства между сводами; сначала пламя это показываетъ темнокрасный, фіолетовый, потомъ синій и наконецъ бѣлый цвѣтъ; тогда уменьшаютъ огонь, замазываютъ эти боковыя отверстія, чтобы дѣйствіе жара направить болѣе въ середину, и наконецъ, когда изъ средней дымовой трубы выходитъ бѣлое пламя безъ всякого дыма, обжиганіе прекращаютъ. Открываютъ тогда замазанное отверстіе въ концевой стѣнѣ и желѣзными кочергами выгребаютъ известь изъ печи. Нужно однакожъ замѣтить, что погода имѣетъ слишкомъ много вліянія на правильный ходъ обжиганія въ такой печи, и что этотъ способъ обжиганія также не позволяетъ сдѣлать такого сбереженія въ топливѣ, которое необходимо, по причинѣ значительно на него требуемаго расхода. Правда, что можно было бы известко-обжигательныя печи устроить такъ, что вмѣстѣ съ известнякомъ въ ней

обжигался бы и кирпичь; но это можетъ быть выгоднымъ только на извѣстной мѣстности, но не повсюду. Вообще можно сказать, что стоячія печи лучше прочихъ соотвѣтствуютъ предположенной цѣли и доставляютъ больше выгодъ.

Весьма простое и удобное устройство стоячей известко-обжигательной печи, которое однакожъ возможно только тамъ, гдѣ мѣстность особенно къ тому благопріятствуетъ, состоитъ въ слѣдующемъ: съ одного бока возвышеннаго мѣста, или по подгорной дорогѣ вырывается въ самомъ известнякѣ или устроивается изъ кусковъ его круглая шаахта глубиною до 20 футовъ, поперечникомъ на верху 6-ти, а въ низу $6^1/_2$ футовъ, и такого расположенія, чтобы къ верхнему отверстію можно было удобно привозить выламываемый около самой печи известнякъ и чтобы въ низу также былъ удобенъ доступъ для отопленія и выниманія готовой извести; для чего въ самомъ низу съ одного бока оставляется довольно большое отверстіе въ родѣ топки. Начиная съ верха шаахта должна постепенно расширяться до тѣхъ поръ, пока футахъ на 13 или 14 отъ верху, ея поперечникъ не будетъ въ 10 футовъ, потомъ въ разстояніи одного фута она должна опять вдругъ съузиться, такъ, чтобы образовать заплечики и потомъ опять по немногу съуживаться до низу. Образовавшіеся, значительнымъ съуживаніемъ шаахтовой печи, на двухъ третяхъ ея глубины, заплечики находятся не въ горизонтальной, но въ наклонной плоскости, и именно такъ, что высшая часть ихъ образуетъ въ тоже время сводъ боковаго отверстія или топки. На этихъ заплечикахъ рабочіе устраиваютъ изъ самыхъ большихъ, нарочно для того выбраныхъ, кусковъ известняка стрѣльчатый сводъ, и на него кладутъ другіе куски известняка и потомъ мелкія части до самаго

верха, которые даже выходятъ изъ печи въ родѣ кучи. При чемъ еще наблюдаютъ то правило, чтобы самые большіе куски въ каждомъ ряду приходились бы въ серединѣ свода, для того чтобы они именно и получали наисильнѣйшее дѣйствіе жара. Когда такимъ образомъ печь наполнена до двухъ третей ея глубины, начиная сверху, известнякомъ, то въ низу подъ сводомъ устроиваютъ костеръ изъ дровъ и зажигаютъ его. Управленіе жаромъ при этомъ способѣ обжиганія известняка, дѣло весьма не легкое, потому что возможность окончить удачно обжиганіе зависитъ отъ того удержится ли сводъ до конца обжиганія. И такъ какъ большіе куски, изъ коихъ составленъ сводъ только въ немногихъ точкахъ прикасаются другъ къ другу, (потому что они неправильнаго вида и не связаны замазкою, нарочно для того чтобы пламени доставить проходъ); то конечно даже небольшое сотрясеніе можетъ причинить обвалъ свода и тѣмъ прервать самое обжиганіе; а при мгновенномъ и сильномъ дѣйствіи жара, большіе куски известняка такъ быстро расширяются и содержащаяся въ нихъ влага такъ скоро испаряется, что происходитъ растрескиваніе этихъ кусковъ, которое часто имѣетъ послѣдствіемъ выше упомянутое неудачное прекращеніе работы. Искусство рабочаго состоитъ по этому въ томъ, чтобы куски известняка были бы приведены въ накаленное состояніе сколь возможно постепеннѣе. Онъ долженъ сначала пускать только умѣренный огонь, который называютъ *дымовымъ*, (названіе это дано потому, что онъ издаетъ сильный густой дымъ, по той причинѣ, что происходящія отъ топлива горючіе газы и мельчайше раздѣленный уголь, охлаждаясь слишкомъ быстро, при своемъ проходѣ сквозь известнякъ не совершенно сгораютъ). Потому нужно, чтобы въ первыя двѣ

трети времени, котораго потребуетъ одинъ обжогъ въ печи сказанной величины, увеличивать жаръ постепенно до бѣлаго накаленія всего, въ печи заключеннаго известняка, а именно: въ теченіи первой трети довести до краснаго накаленія только куски, составляющія сводъ, а потомъ во второй трети усиливать жаръ до самой высшей степени, такъ, чтобы и высшіе слои извести были бы въ свѣтломъ накаленіи. Въ послѣдней трети потомъ жаръ можетъ уже постепенно ослабляться, однакожъ должно, какъ само собою разумѣется, продолжать поддерживать огонь до тѣхъ поръ, пока и куски, лежащіе на самомъ верху, оказываются совершенно обожженными. Такъ какъ по причинѣ испаренія влаги, содержавшейся въ известнякѣ, и выдѣленія отъ извести углекислоты, обжиганіемъ, куски нѣсколько уменьшаются въ объемѣ, то понятно, что по прошествіи нѣкотораго времени известнякъ въ печи садится и та часть его, которая выходила изъ печи, опускается въ самую шаахту, такимъ образомъ и верхній слой можетъ быть доведенъ до бѣлаго накаленія и окончательно обожженъ. Если въ описанной печи будемъ считать только ея верхнюю часть, которая одна наполняется известнякомъ, то выходитъ что вмѣстимость ея, какъ усѣченнаго конуса, у коего діаметръ одного основанія 10, другаго 6, а высота 14 футовъ, (по формулѣ $V = \pi (R^2 + RR' + R'^2) . \frac{h}{3} = \pi \left(\left(\frac{10}{2}\right)^2 + \frac{10}{2} \times \frac{6}{2} + \left(\frac{6}{2}\right)^2 \right) \cdot \frac{14}{3} = \frac{22}{7} . 49 . \frac{14}{3} = 718\frac{2}{3}$ равняется 718 куб. футамъ; слѣдовательно и количество известняка, которое можетъ быть обожжено въ такой печи есть также 718 к. футовъ, или нѣсколько болѣе, полагая, что его накладываютъ немного выше жерла печи. Самое обжиганіе производится трое сутокъ.

Невыгоды подобнаго способа очевидны. По окон-

чанія обжога нужно печи дать остыть для того чтобы можно было ее разрядить, при чемъ разумѣется должно жертвовать значительною частію теплоты самой печи, а это причиняетъ конечно соотвѣтствующую потерю топлива. Сверхъ того довершеніе обжиганія верхней части известняка воспослѣдуетъ только тогда, когда въ нижней части оно уже давно кончено; и такъ какъ эти верхніе слои достигаются пламенемъ только послѣ того, что оно дѣйствовало на нижніе слои, то непремѣнно при этомъ также пропадаетъ нѣкоторая часть теплоты, и это даже нѣкоторымъ образомъ можетъ вредить извести, получаемой изъ низшихъ слоевъ, потому что тогда оно можетъ пережечься, что уменьшаетъ ея хорошія качества.

Означенные недостатки вышеозначеннаго устройства шаахтовой печи для жженія извести совершенно предотвратить невозможно; но ихъ можно разумѣется значительно уменьшить: болѣе прочнымъ устройствомъ печи изъ кирпича съ шаахтою лучшей соразмѣрности; болѣе сообразнымъ устройствомъ топки съ колесниками, поддуваломъ, и предохраненіемъ самой печи отъ дождя и сырости. Когда такая печь устроивается изъ кирпича, тогда непремѣнно для внутренняго слоя употребляютъ кирпичь огнеупорный, выгодно даже удалить этотъ слой отъ толстыхъ стѣнъ изъ обыкновеннаго кирпича на нѣсколько дюймовъ и наполнить это пространство худымъ проводникомъ теплорода, какъ напр. золою, или лучшемусоромъ каменнаго угля. Элиптическая и яйцеобразная форма шаахты также болѣе соотвѣтствуетъ требованію, нежели форма двухъ усѣченныхъ конусовъ, соединенныхъ между собою большими основаніями. При выше описанномъ нами устройствѣ шаахтовой печи можно употребить топливомъ только дрова, а поэтому

когда мѣстныя обстоятельства таковы, что другое топливо, какъ напр. каменный уголь, бурый уголь (лигнитъ) или торфъ, обойдется дешевле; тогда уже непремѣнно нужно устроить особую топку съ колесниками и поддуваломъ.

При обжиганіи известняка въ печахъ непрерывнаго хода, устраняются именно, сколько это возможно, всѣ тѣ неудобства и невыгоды, на которыя мы указали въ предъидущемъ. Такія печи преимущественно въ употребленіи тамъ гдѣ мѣстныя обстоятельства заставляютъ заводчиковъ употреблять каменный уголь и торфъ; но само собою разумѣется, что онѣ могутъ быть принаровлены къ употребленію дровъ, если это оказывается выгоднымъ. Такъ какъ каменный уголь даетъ золу, въ которой не содержится кремнезема; то можно, при назначеніи топливомъ этого рода угля, перекладывать его даже съ известнякомъ слоями, потому, что нѣтъ опасности, чтобы его зола спекалась съ бѣло-накаленною известью, что случалось бы конечно съ золою дровъ и торфа, въ коихъ кремнеземъ такъ изобилуетъ, что онъ, при температурѣ свѣтлаго накаленія извести, можетъ съ ней составить легкоплавкую кремнекислую известь, образованіе которой препятствовало бы дальнѣйшему разложенію покрывающихся ею кусковъ известняка. Въ томъ случаѣ, когда желаютъ употребить топливомъ каменный уголь, шаахтѣ даютъ видъ усѣченнаго конуса, поставленнаго широкимъ основаніемъ къ верху, и внизу дѣлаютъ, по трехъугольнику расположенныя, не большія сводообразныя отверстія не для топокъ, коихъ вовсе при этомъ устройствѣ не имѣется, но для свободнаго доступа воздуху и для того, чтобы по временамъ выбирать готовую известь. При началѣ работы кладутъ внизу слой дровъ, только для зажиганія, потомъ слой каменнаго угля, послѣ слой извест-

няка, преимущественно въ большихъ кускахъ, опять слой каменнаго угля, опять слой известняка, и т. д. до верха. Когда печь наполнена, тогда чрезъ три нижнія отверстія зажигаютъ дрова и даютъ нижнимъ слоямъ обжигаться. Коль скоро по тѣмъ признакамъ, на которыя мы уже указали выше, увидятъ, что известнякъ внизу уже обожженъ, тогда вынимаютъ нѣкоторое количество чрезъ упомянутыя три отверстія и сверху накладываютъ новые слои каменнаго угля и известняка, и эту работу повторяютъ чрезъ каждую четверть или полъ часа. Что касается до управленія жаромъ, то это здѣсь дѣло вовсе не трудное, потому, что рабочій постоянно имѣетъ возможность усиливать или ослаблять огонь, для чего стоитъ только соразмѣрить слой каменнаго угля и известняка и болѣе или менѣе закрыть или совсѣмъ открыть сказанныя нижнія отверстія. Выгодные размѣры такой печи слѣдующія: вышина около 15 футовъ, поперечники: верхній 13 футовъ, а нижній фута 4. Можно также устроить подобную печь съ колосниками въ разстояніи около двухъ футовъ отъ пода и тогда нужно, каждый разъ, когда вынимается готовая известь, колосники нѣсколько удалять другъ отъ друга, чтобы куски эти могли чрезъ нихъ просыпаться; однакожъ выгода отъ этого измѣненія небольшая. Количество употребляемаго каменнаго угля составляетъ приблизительно $^1/_4$ часть, противъ обжигаемаго известняка. По выводамъ изъ опытовъ, произведенныхъ съ значительными количествами можно заключить, что для каменнаго угля описанное устройство выгоднѣе прочихъ, оно впрочемъ только и можетъ быть приложено къ каменному углю, который можно удобно и довольно равномѣрно перекладывать съ известнякомъ, и который даетъ вовсе незначительное количество золы и притомъ золу такого свойства, что

она не можетъ оказать вреднаго вліянія на обожженную известь и при выбираніи послѣдней легко отъ нея отстаетъ; однакожъ должно замѣтить, что такія печи не даютъ всегда одинаково хорошій результатъ; потому что нельзя препятствовать тому, чтобы нѣкоторые куски не пережигались, и слѣдовательно полученная изъ такихъ печей известь, должна быть отобрана отъ худыхъ кусковъ.

Когда оказывается болѣе выгоднымъ для жженія извести употребить топливомъ торфъ вмѣстѣ съ дровами, тогда требуется совершенно другое устройство шаахтовой печи непрерывнаго хода. Самый лучшій образецъ такой печи, такъ называемая Рюдерсдорфская печь, (устроенная въ Рюдерсдорфѣ близь Берлина) которая такъ удачно дѣйствуетъ, что она теперь единогласно признана за совершеннѣйшую и вездѣ тамъ принята, гдѣ благопріятствовали только мѣстныя обстоятельства. Устройство этой печи слѣдующее: круглая шаахта вышиною 45 футовъ, поперечникомъ внизу и на верху 6 фут. а въ разстояніи 7 футовъ отъ низу и 38 футовъ отъ верху, поперечникомъ 8-ми футовъ, и отъ этого мѣста къ верху и къ низу постепенно съуживающаяся. Она устроена изъ обыкновеннаго кирпича, но внутри до вышины 32-хъ футовъ изъ огнеупорнаго, а именно толщиною отъ половины до полутора толщины кирпича; такъ, что начиная отъ основанія до самаго широкаго поперечника сложена въ полъ кирпича, а потомъ отъ этого мѣста на 8 футовъ вышины въ полтора кирпича, на слѣдующія 8 фут. въ 1-нъ кирпичь, а на остальные 8 фут. въ полъ кирпича; вся же стѣна имѣетъ толщины по всему протяженію два съ половиною кирпича. Въ разстояніи нѣсколькихъ дюймовъ, эта Шаахта окружена стѣною совершенно такой же вышины и такой же толщины, изъ обыкновеннаго кир-

пича, и пространство между обѣими этими шаахтами наполнено торфяною золою, и потомъ на верху заложено также кирпичемъ. Это дѣлается по слѣдующимъ причинамъ: во 1-хъ для того, чтобы внутренняя шаахта могла бы въ продолженіи долговременнаго безпрерывнаго накаливанія своего удобно расширяться безъ вреда наружной оболочкѣ, которая, при неодинаково сильномъ дѣйствіи на нихъ жара, непремѣнно растрескалась бы, если бы она непосредственно была бы сложена вмѣстѣ съ внутренней шаахтою; во 2-хъ потому, чтобы зола и находящійся между частичками ея воздухъ, какъ худые проводники кислорода, болѣе удерживали бы въ ней жаръ и такимъ образомъ сколь возможно предупреждали бы лишнюю потерю топлива. Въ томъ мѣстѣ, гдѣ печь имѣетъ свой самый большой поперечникъ, въ шаахтѣ устроены изъ огнеупорнаго кирпича въ разныхъ разстояніяхъ три сводообразныя пространства, которыя служатъ топками, въ коихъ двѣ продиравленныя гончарныя плиты, опирающіяся по серединѣ на особую арку, замѣняютъ желѣзные колосники; плиты эти имѣютъ съ низу сообщеніе съ наружнымъ воздухомъ, по особо для того устроеннымъ ходамъ и находятся еще сверхъ того надъ особымъ зольниками. Пространство куда кладется топливо, т. е. торфъ съ четвертою частію дровъ, запирается снаружи желѣзными дверцами, для того чтобы холодный воздухъ чрезъ нихъ ве могъ бы имѣть доступа къ печи и чтобы весь воздухъ, требуемый для поддержанія горѣнія топлива, постоянно былъ бы приведенъ въ это пространство чрезъ сказанные холы, будучи принужденнымъ сперва проходить съ низу сквозь отверстіе гончарной рѣшетки и сквозь самый горящій торфъ, и такимъ образомъ поступать въ печь уже нагрѣтымъ. Въ самомъ низу шаахты, по трехъуголь-

нику расположены еще три отверстія; изъ коихъ каждое находится подъ двумя верхними на серединѣ ихъ промежутковъ; они служатъ къ выниманію извести. Въ основаніи шаахты отъ центра къ тремъ нижнимъ отверстіямъ идутъ три желообразныя хода, и промежутки между ними сходятся клиномъ т. е. образуютъ родъ гребней, простирающихся отъ центра до стѣнъ печи; это сдѣлано для того, чтобы куски извести, при частномъ разряженіи печи на этихъ мѣстахъ не могли бы задерживать ея, и чтобы они, сами собою попадая въ сказанные три хода, легко бы вываливались изъ печи. Нижнія три отверстія закрываются чугунными плитами, замазываемыми еще глиною, которыя только тогда вынимаютъ, когда нужно вынуть изъ печи часть извести. Они не оставляются открытыми для того, чтобы чрезъ нихъ воздухъ не имѣлъ бы сообщенія съ шаахтою и будучи не нагрѣтымъ не могъ бы отнимать жара отъ обжигающагося известняка. Еще устроены въ стѣнѣ шаахты отъ трехъ нижнихъ отверстій, сквозь всю толщину ея, три прохода, у коихъ верхняя часть повышается къ наружи; они служатъ къ тому, чтобы во время частнаго разряженія печи отвести отъ низу печи теплоту, которая весьма безпокоилабы рабочихъ, по причинѣ бѣло-накаленнаго жара, въ коемъ находится постоянно известь. Вся печь еще окружена въ разстояніи двухъ сажень съ низу и одной сверху конусообразною постройкою, которая соединена съ оболочкою шаахты посредствомъ трехъ сводовъ въ разстояніи около 10 футовъ, считая отъ низу. Составленныя такимъ образомъ пространства служатъ: нижній этажъ, къ сохраненію готовой извести; второй, какъ сарай для дровъ или торфа, а третій и четвертый жилыми покоями для рабочихъ. Шаахта на верху покрыта, кольцеобразно, каменною плитою и отъ нея

идетъ желѣзная дорога къ известковой ломкѣ, (чему представлялась возможность въ Рюдерсдорфѣ, потому что печь тамъ пристроена къ крутизнѣ горы, въ которой производятъ эту ломку) и вся вершина печи окружена перилами. Устроены также подобныя печи съ 4-мя и 5-ю топками, коихъ шаахты нѣсколько другихъ размѣровъ; но онѣ требуютъ сравнительно, гораздо болѣе топлива, такъ, что выше описанное устройство найдено самымъ выгоднѣйшимъ. Когда первый разъ такая печь должна бытъ пущена въ ходъ, тогда наполняютъ ее известнякомъ только до вышины топокъ, зажигаютъ дрова въ трехъ нисшихъ отверстіяхъ и совершенно выжигаютъ это количество известняка, оставляя топки закрытыми; послѣ наполняютъ совершенно шаахту, прекращаютъ огонь въ низу, запираютъ эти нижнія три отверстія и разводятъ огонь въ топкахъ, который потомъ поддерживаютъ торфомъ. Когда въ первый разъ наполняютъ печь, тогда куски известняка въ шаахту опускаютъ осторожно въ большихъ бадьяхъ, но не бросаютъ, въ предупрежденіе того, чтобы они не сломались и чтобы образующіеся отъ того обломки и крупинки не засорили бы промежутковъ между кусками и тѣмъ не препятствовали бы свободному отдѣленію газовъ и правильному ходу обжиганія. Чрезъ 12-ть часовъ вынимаютъ снизу отъ 160 — 180 куб. футовъ готовой извести и всякій разъ шаахту сверху совершенно наполняютъ известнякомъ и даже накладываютъ его на 4 фута выше края печи. Въ этой печи можно впрочемъ употребить и одни дрова для обжиганія. Количество же надобнаго торфа или дровъ, зависитъ разумѣется отъ достоинства одного или другаго топлива. По свѣдѣніямъ, собраннымъ въ Рюдерсдорфѣ: на 1840 клавтеровъ известняка употреблено было $212^1/_2$ клавтера дровъ для начатія об-

жиганія, а на самое обжиганіе 2535 клав. торфа, и изъ тамошнихъ отзывовъ вообще можно вывести, что на 1 объемъ известняка употреблялось $1^5/_{12}$ объема дровъ или $1^1/_2$ объема торфа.

Нужно еще замѣтить, что подобнаго устройства печи оказались также выгодными при топленіи спекающимся каменнымъ углемъ, который разумѣется не можетъ быть употребляемъ, такъ какъ выше было упомянуто т. е. слоями съ известнякомъ; потому что онъ сначала дѣйствіемъ огня, спекаясь, образовалъ бы одну сплошную массу, которая прекратила бы дальнѣйшій ходъ обжиганія; такъ напримѣръ въ Англіи, употребляютъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на обжиганіе извести, муссоръ сильно спекающагося каменнаго угля, и печи, которыя для сего тамъ устроены, совершенно подходятъ къ Рюдерсдорфской, съ тою только разницею, что онѣ имѣютъ только двѣ топки и два нижнія отверстія для вынималія извести.

Хотя свѣдѣнія, приведенныя нами въ предыдущемъ, касательно количества топлива, потребнаго на обжиганіе известняка въ печахъ разнаго устройства, совершенно говорятъ въ пользу печей съ непрерывнымъ ходомъ работы; не смотря на то нельзя отвергнуть совершенно печей простаго устройства, или такъ называемыхъ, полевыхъ. Надобно при этомъ принять въ соображеніе, что подобныя печи постоянно занимаютъ заводчика, такъ что обжиганіе въ нихъ известки должно составлять уже особое предпріятіе, между тѣмъ, какъ полевыя печи, могутъ быть пущены въ ходъ, во время свободное отъ другихъ земледѣльческихъ занятій, и притомъ: такъ какъ жженая известь не сохраняется долгое время безъ порчи и слѣдовательно не должна быть обжигаема въ такихъ количествахъ, которыя далеко превышаютъ предвидящееся на на нее требованіе; то понятно,

что устройство известко-обжигательныхъ печей съ непрерывнымъ ходомъ должно быть усвоено тѣмъ мѣсторожденіямъ годныхъ видовъ углекислой извести, которыя находятся въ близи большихъ городовъ, особливо новыхъ, гдѣ постоянный сбытъ хорошей извести совершенно вѣренъ. А такъ какъ, по дешевизнѣ известки и по свойству ея портиться при долговременномъ сохраненіи, она не годится для отдаленной перевозки, и такъ какъ почти вездѣ можно отыскать какой нибудь родъ углекислой извести, то для удовлетворенія имѣющихся въ отдаленныхъ маленькихъ городахъ и деревняхъ небольшихъ требованьяхъ, все таки придется часто прибѣгнуть въ такихъ мѣстахъ къ полевымъ печамъ; потому что устройство печи, подобной рюдерсдорфской, обошлось бы тамъ слишкомъ дорого. Также когда на какомъ-либо мѣстѣ предпринимаются большія постройки, но только на одинъ разъ, такъ что только и на этотъ разъ и предвидится большая потребность въ известкѣ; то даже и тогда, когда близь этого мѣста находится известнякъ, можетъ оказаться болѣе выгоднымъ устроить только простую полевую печь и даже, можетъ быть, обжигать этотъ известнякъ въ кучахъ. Для всего этого впрочемъ нельзя постановить положительнаго правила, потому что только соображенія о всѣхъ разсмотрѣнныхъ выше обстоятельствахъ и о стоимости топлива могутъ рѣшить вопросъ о выгоднѣйшемъ способѣ жженія извести. Не остается однакожъ никакого сомнѣнія, что вблизи тѣхъ мѣстъ, гдѣ имѣется на известь постоянное и довольно большое требованіе, печи съ непрерывнымъ ходомъ, — особенно на подобіе Рюдерсдорфской — самыя выгодныя.

Разсматривая жженіе извести въ отношеніи къ общественному хозяйству, нельзя не обратить вниманія

на то, какое огромное количество топлива ежегодно требуется на сей предметъ и сколько притомъ теряется его напрасно, по причинѣ неудовлетворительнаго устройства известко-обжигательныхъ печей. Чтобы объ этомъ дать болѣе ясныя понятія вычислимъ теоретически количество топлива, потребнаго на обжиганіе даннаго вѣса известняка, и сравнимъ это съ тѣмъ что оказывается на самомъ дѣлѣ. Изъ многочисленныхъ точнѣйшихъ опытовъ нѣкоторыхъ знаменитыхъ естествоиспытателей съ достовѣрностью извѣстно, что одна часть дровъ, при сгораніи своемъ, издаетъ такое количество теплоты, которымъ двадцать шесть частей воды могутъ быть нагрѣты отъ 0° до 100°. Если мы принимаемъ удѣльный теплородъ, или лучше теплоемкость известняка и углекислоты за $^{1}/_{3}$ топлоемкости воды, и температуру, при которой известь обжигается, полагаемъ въ 800 градусовъ Цел.; то мы находимъ, что одна часть дровъ можетъ нагрѣвать $3 \times 26 = 78$ частей извести до 100° и слѣдовательно $^{78}/_{8} = 9{,}75$ частей до 800°, другими словами, теоретически требуется только десятая часть дровъ противъ известняка для обжиганія послѣдняго; но на дѣлѣ употребляютъ четверное, даже шестерное количество противъ вычисленнаго. Правда, что известнякъ будучи нагрѣваемъ до надлежащей степени не издаетъ углекислоты своей вдругъ, какъ это предполагалось при вычисленіи, но весьма постепенно; изъ чего явствуетъ, что дѣло не только въ томъ, чтобы довести печь на одинъ мигъ въ надлежащую степень жара; но чтобы поддержать ее нѣкоторое время въ этой температурѣ. Но если даже въ уваженіе этого обстоятельства, мы удвоимъ требуемое количество дровъ и слѣдовательно примемъ $^{1}/_{5}$ часть по количеству обжигаемаго известняка; то все таки можно сказать навѣрное, что

въ обыкновенныхъ известко-обжигательныхъ печахъ употребляется втрое, противъ требуемаго количества дровъ. Такъ какъ достоинство каменнаго угля, противъ достоинства дровъ содержится какъ 60: 27; то по этому отношенію должно на 6 частей извести употребить 0,43 каменнаго угля, но обыкновенно употребляютъ на 1 куб. фут. извести $^1/_4$ — $^1/_3$ куб. ф. каменнаго угля, что равняется, принимая относит. вѣсъ известняка за 2,5 и каменнаго угля за 1,25 (круглыми числами) на 1 часть по вѣсу $^1/_8$ до $^1/_6$; слѣдовательно чрезвычайно болѣе потребнаго количества по теоріи. Выше нами упомянуто было, что въ Рюдерсдорфской печи на обжиганіе 12-ти объемовъ известняка употребляется 17 объемовъ дровъ, если мы принимаемъ относительный вѣсъ известняка за 2,5, относительный вѣсъ дровъ при обыкновенной степени ихъ сухости приблизительно за 0,66; то выходитъ, что по вѣсу на $12 \times 2,5 = 30$ ч. известняка употребляется $17 \times 0,66 = 11,22$ дровъ; слѣдовательно Рюдерсдорфская печь расходуетъ почти $^1/_3$ часть по вѣсу дровъ, что не составляетъ большаго различія противъ вычисленнаго по теоріи. А изъ описанія устройства и изложенія дѣйствій вышеупомянутыхъ печей видно было, какъ значительно сбереженія топлива въ Рюдерсдорфской печи въ сравненіи съ ними, и если нельзя избѣгнуть нѣкоторой потери топлива при такомъ усовершенствованномъ устройствѣ известко-обжигательной печи, то понятно какъ велика должна быть излишняя трата топлива при обыкновенныхъ печахъ простаго устройства. Предметъ этотъ, какъ ясно видно, весьма важенъ для большихъ городовъ, потому что въ нихъ употребляется ежегодно огромное количество извести, на выжиганіе коей должно быть истребляемо соотвѣтствующее количество топлива. Но сбереженіе послѣдняго прино-

ситъ не только выгоду заводчику или потребителямъ извести, но (какъ и всегда въ томъ случаѣ, когда промышленное сословіе слѣдитъ за усовершенствованіями своего времени) доставляетъ пользу всѣмъ вообще, по той причинѣ, что цѣнность топлива уменьшается вмѣстѣ съ меньшимъ на него требованіемъ. По этому мы полагаемъ обязанностію каждаго, споспѣшествовать, по силѣ возможности, устройству хорошихъ известко-обжигательныхъ печей, какъ дѣлу нѣсколько связанному даже, съ общественнымъ благосостояніемъ.

Сухая, совершенно чистая углекислая известь при жженіи своемъ издаетъ 0,44 частей углекислоты и оставляетъ 0,56 жженой извести; но выводы изъ опытовъ въ большомъ видѣ показываютъ совсѣмъ другія отношенія; потому что часто известнякъ бываетъ сырымъ и тогда остатка отъ него будетъ меньше; иногда же онъ содержитъ въ себѣ такъ много глинистыхъ частей, при обжиганіи вовсе неуменьшающихся въ вѣсѣ, что его даже остается больше; вообще можно за предѣлы количества жженой извести, получаемаго изъ разныхъ родовъ углекислой иавести, принимать отъ 0,45 до 0,77 частей по вѣсу, а за обыкновенное 0,54. Уменьшеніе въ объемѣ при этомъ не такъ значительно какъ можно бы полагать, и это по той причинѣ, что жженая известь весьма скважиста и потому очень легка. Относительный вѣсъ известняка именно при жженіи своемъ уменьшается отъ $^1/_3$ до $^1/_2$, причемъ уменьшеніе въ объемѣ простирается отъ 0,10 до 0,20; среднимъ числомъ можно полагать, что хорошій известнякъ даетъ 0,85 по объему жженой извести. Жженая известь не вся получается изъ печей въ кускахъ, нѣкоторая часть ея испорашивается; потому что растрескиваніе известковаго камня въ огнѣ, причиняетъ осколки, и сверхъ того при заряженіи и раз-

ряженіи печи также часть кусковъ обтирается какъ другъ о друга, такъ и объ инструменты при этомъ употребляемые.

Считаемъ нужнымъ обратить еще вниманіе на одно обстоятельство, которое имѣетъ по мнѣнію всѣхъ опытныхъ известко-обжигателей, большое вліяніе на успѣхъ этой работы и которое по этому требуетъ тщательнаго разсмотрѣнія — это дѣйствіе воды. Съ давнихъ поръ уже вкоренилось убѣжденіе у известко-обжигателей, и передается отъ однихъ къ другимъ, что сырой известнякъ обжигается лучше сухаго, и руководясь этимъ они далеко предпочитаютъ влажные известковые камни сухимъ; а встрѣчая сухіе они ихъ предъ обжиганіемъ опрыскиваютъ водою. Хотя и въ этомъ случаѣ люди, непосвященные въ науку, достигли, дѣйствительно нѣкоторымъ образомъ до истины; но тѣмъ не менѣе наука можетъ помочь отыскать причину, и мы почитаемъ нелишнимъ сообщить по сему предмету нѣкоторыя соображенія: благопріятствующее вліяніе воды дѣйствительно не можетъ подлежать никакому сомнѣнію и это дѣйствіе воды объяснить можно съ двухъ точекъ зрѣнія, съ физической и химической. Для перваго нужно припомнить себѣ тотъ физическій законъ извѣстный подъ именемъ взаимной проницаемости, или правильнѣе совмѣщаемости газовъ, по которому какой либо газъ или паръ наполняетъ пространство столь же совершенно, хотя и не съ такою скоростью, будетъ ли это пространство пустое или уже наполненное другимъ газомъ или паромъ, лишь бы только не тѣмъ же самымъ. Это свойство газовъ и паровъ такъ явно, что стремленіемъ ихъ взаимно совмѣщается въ одномъ и томъ же пространствѣ, часто, преодолѣваютъ значительныя препятствія. Извѣстно напр. что вода также удобно испаряется какъ

въ пространствѣ, наполненномъ воздухомъ, такъ и въ пустомъ, и что испареніе это значительно замедляется, коль скоро, заключенное со всѣхъ сторонъ, пространство надъ испаряющеюся водою, наполнено, до нѣкоторой степени, водянымъ паромъ и совсѣмъ прекращается, когда воздухъ этого пространства совершенно насыщенъ водянымъ паромъ. До какой степени сказанный законъ оправдывается при обжиганіи известняка совершенно явствуетъ изъ одного остроумно придуманнаго опыта Гей-Люсака. Этотъ превосходный наблюдатель надъ физическими и химическими явленіями природы, помѣстилъ въ печку трубу, наполненную кусками известняка и соединенную съ одного конца съ маленькимъ паровикомъ, а съ другаго съ приборомъ для собиранія углекислаго газа, такимъ образомъ чтобы можно было по произволу управлять жаромъ. Сначала онъ довелъ ту часть трубы, которая была наполнена известнякомъ до бѣлаго накаленія, при чемъ углекислый газъ началъ отдѣляться; послѣ того онъ уменьшилъ жаръ до такой степени, при которой труба осталась только въ темнокрасномъ накаленіи и отдѣленіе углекислоты прекратилось; тогда онъ пропустилъ вдругъ чрезъ красно-накаленный известнякъ водяной паръ и вдругъ же возобновилось отдѣленіе углекислоты. И каждый разъ оно останавливалось, когда прекращаемо было пропусканіе водянаго пара и начиналось опять при повторяемомъ его дѣйствіи, такъ что ясно было видно, что, при накаливаніи известняка только до красна, разложеніе его зависѣло отъ этого только условія. И такъ можно безспорно заключить, что разложеніе известняка, при содѣйствіи водянаго пара происходитъ при степени жара, меньшей той, при которой разлагается известнякъ, предоставленный лишь самому себѣ. Профессоръ Кнаппъ, авторъ извѣстной

прекрасной нѣмецкой книги, подъ названіемъ: *Учебникъ химической технологіи,* увѣряетъ, что то же самое имѣетъ мѣсто, когда водяной паръ будетъ замѣненъ воздухомъ и опровергаетъ этимъ мнѣніе знаменитаго Дюма, сочинителя *руководства къ изученію химіи въ приложеніи къ искуствамъ и ремесламъ*, который полагаетъ, что вспомогательное дѣйствіе водянаго пара при жженіи извести основано на томъ, что вода вытѣсняетъ углекислоту отъ извести и образуетъ, хотя только на время одного мгновенія, химическое соединеніе съ известью, (т. е. гидратъ ея), которая вслѣдъ затѣмъ сама опять разлагается, оставляя одну известь. Хотя и это изъясненіе Дюма осталось только гипотезою, потому что оно не доказано фактами, которыми полагаемъ, и будетъ довольно трудно оправдать его, и хотя весьма можно было бы усомниться въ томъ, что вода можетъ замѣнить углекислоту въ соединеніи своемъ съ известью, при той температурѣ, при которой водная известь сама разрушается, но все-таки мы себя не считаемъ въ правѣ опровергнуть сказанный гипотезъ Дюма; пока и вышеприведенному увѣренію Кнаппа также не будутъ представлены въ доказательство опыты. При опытахъ же, предпринятыхъ нами для рѣшенія этого вопроса, оказалось, что дѣйствіе водянаго пара болѣе ускориваетъ разложеніе углекислой извести, чѣмъ воздухъ и что таковое разложеніе, когда ему благопріятствуетъ водяной паръ, происходитъ даже при относительно нисшей температурѣ, чѣмъ тогда, когда этому вспомоществуетъ одинъ только воздухъ; впрочемъ, намъ кажется, что это и согласно съ отзывомъ известко-обжигателей. И въ самомъ дѣлѣ если воздухъ при обжиганіи известняка дѣйствовалъ бы не менѣе успѣшно водянаго пара, почемужъ тогда ускорялось бы жженіе извести при содѣйствіи послѣдняго? Развѣ и

безъ того не проходитъ сквозь накаленный известнякъ, при обжиганіи извести, воздухъ или вѣрнѣе испорченный воздухъ, — смѣсь азота съ произведеніями изъ горючаго матеріала и кислорода, — который, слѣдуя объясненію Кнаппа, долженъ бы быть при этомъ столь же полезнымъ, какъ и самый воздухъ? Оставляя въ сторонѣ изложенныя, несогласныя между собою, изъясненія гг. Дюма и Кнаппа, мы полагаемъ, что неопровержимый фактъ, что водяной паръ значительно благопріятствуетъ успѣшному выжиганію извести, можно приписать слѣдующему обстоятельству: во 1-хъ) при одинаковыхъ давленіи и температурѣ, относительный вѣсъ углекислоты, воздуха и водянаго пара относятся между собою приблизительно какъ 3, 2 и 1; слѣдовательно смѣсь равныхъ объемовъ углекислоты и водянаго пара, имѣетъ относительный вѣсъ почти ровный, относительному вѣсу воздуха, а относительный вѣсъ смѣси равныхъ объемовъ углекислоты и воздуха, превышаетъ одною четвертью относительный вѣсъ воздуха. Во 2-хъ) не смотря на свойство взаимной совмѣщаемости газовъ и паровъ, они другъ друга вытѣсняютъ, когда въ наполненное какимъ-либо газомъ пространство, будетъ пропускаемъ другой газъ, а именно это случается тѣмъ скорѣе, чѣмъ послѣдній газъ вѣсче перваго, и такъ напр. углекислота вытѣсняетъ удобно воздухъ и еще удобнѣе водяной паръ, и воздухъ вытѣсняетъ удобно водяной паръ; противоположное произойдетъ при обратныхъ дѣйствіяхъ т. е. гораздо менѣе вытѣсняются воздухъ водянымъ паромъ или углекислота воздухомъ, или еще менѣе углекислота водянымъ паромъ. Изъ этихъ двухъ предположеній можно вывести слѣдующее заключеніе: что смѣсь углекислоты съ водянымъ паромъ вытѣсняется удобнѣе посредствомъ смѣси азота и газообразныхъ произведеній горѣнія топлива,

чѣмъ смѣсь углекислоты съ азотомъ и съ этими газообразными произведеніями. Приложивъ теперь это заключеніе къ тому что происходитъ при обжиганіи известняка, нельзя не убѣдиться въ томъ, что содѣйствіе водянаго пара должно значительно вспомоществовать этому дѣлу; потому что сырой или смоченный водою известнякъ, заключаетъ въ себѣ во всякомъ случаѣ столько воды, что отдѣляющіеся вмѣстѣ углекислота и водяной паръ составляютъ такую смѣсь, коей относит. вѣсъ будетъ менѣе значителенъ чѣмъ относит. вѣсъ смѣси азота, и газообразныхъ произведеній горѣнія топлива, и слѣдовательно изъ этого явствуетъ, что первая смѣсь можетъ быть удобно вытѣсняема послѣднею и даже обѣ смѣси газовъ и паровъ, вмѣстѣ смѣшанныя, должны быть удобно вытѣсняемы смѣсью азота и газообразныхъ произведеній горѣнія. Опытами, достойными всякаго довѣрія, дознано, что выдѣленіе углекислоты отъ извести, дѣйствіемъ жара, совершенно прекращается коль скоро пространство, въ которомъ оно происходило наполнено будетъ углекислотою, но этаго при жженіи извести разумѣется, не случается, потому что выдѣляющаяся углекислота безпрестанно выводится изъ печи другими газами.

Разсматривая же этотъ предметъ съ химической точки зрѣнія. Дюма предполагаетъ, что водяной паръ разлагается бѣлонакаленнымъ углемъ, увлекаемымъ безпрестанно изъ топлива дымомъ, и что, происходящій отъ этого водоугольный газъ разлагаетъ углекислоту извести на окись углерода, и такимъ образомъ способствуетъ разложенію углекислой извести. При дѣйствіи бѣлонакаленнаго угля на водяной паръ дѣйствительно образуется окись углерода и водоугольный газъ, и также правда, что отъ взаимнаго дѣйствія водоугольнаго газа и углекислоты, при

калильномъ жару, происходитъ вода и окись углерода, и слѣдовательно мнѣніе Дюма не безъ основанія; можетъ быть, даже довольно вѣроятно, что водяной паръ покровительствуетъ успѣшному обжиганію известняка и по обѣимъ причинамъ. Впрочемъ излишество воды можетъ и оказать вредное вліяніе въ томъ, что оно причиняетъ лишнее истребленіе топлива, потребнаго для его испаренія. Вообще болѣе полезна та вода, которая заключается въ самыхъ известнякахъ, потому что изъ прибавленной къ нимъ воды наибольшая часть ея уже испарится, въ продолженіи того времени, когда известнякъ еще не доведенъ до той степени жара, при которой онъ разлагается.

Въ вышеприведенномъ мы разсматривали только тѣ измѣненія, которыя происходятъ при обжиганіи известняковъ лишь въ главной составной ихъ части, т. е. углекислой извести, теперь же обратимъ вниманіе и на то, какое химическое дѣйствіе это обжиганіе оказываетъ и на обыкновенныя его примѣси: Всѣ углекислыя соли въ немъ заключающіяся, лишаются своей углекислоты подобно тому какъ и углекислая известь: образовавшаяся магнезія, остается неизмѣнною, закиси желѣза и марганца переходятъ въ высшую степень окисленія т. е. въ окиси этихъ металловъ. Вода, какъ уже это впрочемъ показано было, просто выдѣляется, а органическое пригорѣлое вещество выгораетъ. Напротивъ же того, большое измѣненіе происходитъ съ кремнеземомъ какъ со свободнымъ, такъ и съ находящимся въ химическомъ соединеніи съ глиноземомъ и известью. Ибо какъ только известь сдѣлается при обжиганіи ѣдкою, она соединяется съ свободнымъ кремнеземомъ и, разлагая соединеніе послѣдняго съ глиноземомъ, составляетъ глиноземисто-кремнистую известь, ѣдкая известь

сверхъ того дѣйствуетъ какъ плавень. Изъ этого уже ясно видно, какое вліяніе имѣютъ постороннія примѣси известняка на качество обожженной изъ него извести, каторое однакожъ не такъ замѣтно при болѣе чистыхъ видахъ известняка, содержащихъ въ себѣ лишь весьма незначительное количество постороннихъ тѣлъ. Бертье изслѣдовалъ для сравненія нѣкоторые известняки какъ до, такъ и послѣ обжиганія, и хотя не обратилъ при томъ вниманія на кремнеземъ и глиноземъ, но за то весьма явственно указалъ на вліяніе горькозема (магнезіи), какъ это можно видѣть изъ нижепоказанной таблицы.

Эти опыты показываютъ, что примѣсь горькозема въ известнякѣ уменьшаетъ въ обжженной изъ него извести, такъ называемую жирность т. е. свойство ея разгорячаться при гашеніи водою и составлять мягкое тягучее тѣсто. Коль скоро количество горькозема превышаетъ $^1/_{10}$ долю известняка, известь дѣлается отъ этого, какъ говорятъ, тощею, а именно до такой степени, что она вовсе болѣе негодится къ употребленію, на составленіе раствора, если количество содержащагося въ ней горькозема превышаетъ $^1/_3$ долю. Однакожъ качества и вообще достоинство извести не зависитъ отъ однихъ ея только примѣсей, но также отъ управленія жаромъ при ея жженіи. Всегда мы встрѣчаемъ при гашеніи извести нѣкоторые куски, на которые вода дѣйствуетъ только весьма медленно, или на которые она даже вовсе не оказываетъ дѣйствія, и которые называютъ тогда заморенными; это происходитъ отъ того что эти куски известняка подверглись слишкомъ мало дѣйствію жара и по этому или вовсе не разложились, или лишились только части ихъ углекислоты; или что углекислая известь известняка, по недостатку разлагающаго дѣйствія жара, превратилась въ основную угле-

Разные роды известняковъ содержали до обжиганія.			Послѣ обжиганія въ извести заключалось.		Жженая известь оказалась при употребленіи.
№	Углекислой извести.	Углекислой магнезіи.	Извести.	Магнезіи.	
1	97,0	2,0	96,4	1,8	весьма жирною
2	98,5	0,0	97,2	0,1	весьма жирною
·	96,5	2,0	95,4	1,8	весьма жирною
·	95,0	1,3	93,5	1,0	жирною
6	94,1	1,6	91,6	1,5	жирною
8	87,2	10,0	86,0	9,0	посредственно жирною
9	74,5	23,0	78,0	20,0	тощею
10	60,9	30,3	60,0	26,2	весьма тощею.

кислую известь, которая не имѣетъ того качества гаситься водою т. е. распадаться въ тончайшій порошокъ, при обливаніи ея водою; но напротивъ того отвердѣваетъ, составляя съ надлежащимъ количествомъ воды, особое соединеніе. Другая и болѣе обыкновенная причина тому та, что известь при жженіи своемъ составила съ кремнеземомъ особое плавкое соединеніе, которое, облѣпивъ собою куски известняка, препятствовало дальнѣйшему ихъ разложенію, потому что подъ сказанною корою остался не обожженный известнякъ. Изъ устричныхъ и другихъ раковинъ известь выжигается только при весьма сильномъ жарѣ, и не смотря на то что въ нихъ заключается углекислая известь, которая совершенно свободна отъ другихъ не органическихъ примѣсей, труднѣе чѣмъ изъ известняка и мѣла. Получаемая изъ раковинъ известь не хорошо гасится и бываетъ тощею; вѣроятно это происходитъ отъ того, что студенистое вещество этихъ раковинъ образуетъ при обжиганіи внутри ихъ трудно сгараемый уголь, который долгое время тамъ удерживается, между тѣмъ какъ углекислая известь обжигается; и что этотъ уголь можетъ на внутренній слой раковины произвести такое разлагающее дѣйствіе, слѣдствіемъ котораго будетъ основная углекислая известь, одаренная свойствомъ трудно гаситься водою и быть тощею. Другія важныя явленія, которыя основаны на сказанномъ свойствѣ основной углекислой извести, или которыя къ этому имѣютъ отношеніе, будутъ подробно разсматриваемы при гидравлической извести.

Такъ какъ обожженная известь не можетъ долгое время оставаться безъ измѣненія, то не благоразумно оставлять ее на сохраненіе въ магазинахъ, или подвергать дальнимъ перевозкамъ, въ большихъ количествахъ особливо водою. Послѣднее даже опасно

въ томъ отношеніи, что обожженная известь можетъ, при перевозкѣ водою, начать гаситься, а при гашеніи, какъ извѣстно, отдѣляется столько теплоты, что даже можетъ загорѣться и самое дерево. По сему во всякомъ случаѣ предпочитаютъ перевозить уже гашеную известь. Впрочемъ если предстоитъ надобность непремѣнно имѣть негашеную известь, какъ напр. на химическихъ заводахъ, то необходимо заключать ее въ сухія, крѣпкія, безвоздушно закупоренныя бочки и въ такомъ уже видѣ перевозить.

—

в) *Гашеніе извести.*

Жженая известка цвѣтъ имѣетъ обыкновенно бѣло-сѣрый или грязно-бѣлый, рѣдко совершенно бѣлый, и хотя гораздо мягче свѣжаго известняка, но достаточно еще крѣпка, чтобы не ломаться при перевозкѣ. Кристаллическое сложеніе, свойственное нѣкоторымъ родамъ известковаго камня, остается замѣтнымъ и въ обожженной изъ него извести. Жженая известь легка и въ высочайшей степени пориста. Въ слѣдствіе этой скважности она всасываетъ жадно воду (около 18 процентовъ), причемъ, находившійся въ промежуткахъ извести, воздухъ вытѣсняется съ замѣтнымъ шумомъ. Чрезъ нѣсколько минутъ, при тощей извести однакожъ, часто гораздо позднѣе, замѣчается, что напитавшаяся водою известь нагрѣвается и съ того же мгновенія начинается соединеніе ее съ водою. Куски извести съ трескомъ лопаются и размельчаются, и происшедшія отъ того обломки и крупинки, распадаясь все болѣе и болѣе, при отдѣленіи

пара, наконецъ съ значительнымъ увеличиваніемъ объема образуютъ однородную массу бѣлоснѣжнаго, сыраго, тончайшаго порошка, т. е. гидратъ извести, или водную известь, называемую *пушонкою*. Если же количество воды было употреблено при семъ въ нѣкоторомъ избыткѣ, то замѣчается, что лишняя вода приходитъ въ кипѣніе и наконецъ все обращается не въ порошокъ, но въ густое вязкое тѣсто. Это дѣйствіе воды на известь называется вообще *гашеніемъ*. Для составленія водной извести потребно на 100 частей извести 32 части воды, слѣдовательно почти одна третья доля.

Ближайшею причиною значительнаго отдѣленія теплоты при гашеніи извести можнобы съ перваго взгляда почесть переходъ воды изъ жидкаго состоянія въ твердое; потому что гидратъ извести, какъ вещество твердое, должно содержать въ себѣ и воду въ этомъ же видѣ; 15 части гасимой жженой извести принимаютъ слѣдовательно въ себя 5 часть воды температуры 0°, и при переводѣ этой воды въ ледъ должно быть освобождено столько теплорода, чтобы привести 4 части воды отъ 0° до кипѣнія. Но на самомъ дѣлѣ количество проявляющагося теплорода при гашеніи извести гораздо болѣе значительно; потому что еще тогда температура возвышается до кипѣнія, когда для гашенія извести употребляется тройное количество воды, изъ этого видно, что переходъ воды изъ жидкаго въ твердое ея состояніе никакъ не есть единственная причина разгорячeнія извести, и что развитіе такого значительнаго количества теплорода наиболѣе должно приписать химической дѣятельности между известью и водою. Дѣйствительно мы видимъ всегда проявленіе теплорода, какъ слѣдствіе дѣйствія химическаго сродства и доказательствомъ вѣрности даннаго нами объясненія служитъ впрочемъ и то об-

стоятельство, что жженая известь значительно разгорячается съ снѣгомъ и съ толченнымъ льдомъ. Когда берется большое излишество воды при гашеніи извести, тогда отдѣляющаяся теплота болѣе раздѣляется и оказывается менѣе сильною, она бываетъ значительнѣе, когда количество прибавляемой воды меньше, и достигаетъ самой высокой степени, когда вода точно соразмѣряется съ потребностью, т. е. когда ее берутъ только одну треть. Въ послѣднемъ случаѣ можетъ произойти такой сильный жаръ, что воспламеняется сѣра, порохъ и даже дерево. Смачивая известь небольшимъ количествомъ воды въ темнотѣ, можно видѣть, какъ она накаливается и свѣтитъ; ибо естественно, что частички еще не гашеной извести, окружающія гасящуюся часть ея, удерживаютъ, по причинѣ худой теплопроводимости извести, эту высокую температуру. Вообще известь тѣмъ болѣе разгорячается, чѣмъ скорѣе она гасится, или что тоже самое, чѣмъ она болѣе чиста и тщательнѣе выжжена. На температуру, происходящую при гашеніи извести водою, нужно обратить вниманіе, потому что она имѣетъ вліяніе на качество извести при обыкновенныхъ ея употребленіяхъ. Если известь погашена будетъ только потребнымъ для того количествомъ воды, то она не образуетъ тонкаго, мелкаго порошка, но зернистый, крупитчатый, крупно-кристаллическій; слѣдовательно при гашеніи извести нужно непремѣнно соразмѣрять количество воды съ количествомъ извести. Изъ сего также явствуетъ причина, почему строители не гасятъ известь въ порошокъ, но въ тѣсто. На это потребно двѣ съ половиною и даже три части воды противъ извести по вѣсу, или немного болѣе чѣмъ ровный объемъ, потому что жженая известь имѣетъ относительный вѣсъ 2,3; разумѣется чѣмъ известь болѣе чиста и свѣжа

тѣмъ болѣе она поглощаетъ воды. Два объема хорошей жженой извести даютъ круглымъ числомъ 7 объемовъ твердаго тѣста, иногда не много менѣе, иногда даже болѣе, это увеличиванiе объема извести при гашенiи своемъ, которое строители и каменщики называютъ *распушиванiемъ*, зависитъ однакожъ не только отъ чистоты извести; но также отъ способа гашенiя ея. Если известь, будучи вложена въ корзинку, погружается вмѣстѣ съ нею въ воду, такъ, что она гасится только въ порошокъ, и потомъ если къ этому порошку будетъ прибавлено столько воды, что онъ превратится въ твердое тѣсто, тогда получится изъ 2-хъ объемовъ жженой, только 5-ти объемовъ гашеной. Испорошившаяся уже на воздухѣ известь даетъ еще менѣе известковаго тѣста, даже менѣе двойнаго количества, именно 10 частей по объему только 17. Ясно слѣдовательно, что гашенiе извести требуетъ нѣкоторой осмотрительности, потому чѣмъ болѣе она увеличивается въ объемѣ, тѣмъ выгоднѣе это для строителя.

Самое гашенiе извести производится такимъ образомъ, что известь накладывается въ не глубокiй досчатый ящикъ, (творило) снабженный, для спуска готовой извести, щитомъ. На эту известь наливаютъ столько воды, чтобы куски известняка отчасти были бы ею покрыты. При этомъ не соединившаяся съ известью вода приходитъ въ сильное кипѣнiе, во время котораго рабочiй помощью гребка, какъ можно равномѣрнѣе перемѣшиваетъ съ водою распадающую въ порошокъ известь. Когда количество воды хорошо соразмѣрено, то должна образоваться изъ сказанной смѣси плотная, однородная масса, въ родѣ киселя.

Впрочемъ должно замѣтить, что существуетъ много способовъ гашенiя извести, изъ коихъ каждый,

болѣе или менѣе удобенъ при тѣхъ условіяхъ, при коихъ онъ употребляется, но такъ какъ это относится болѣе къ строительному искусству, то мы не станемъ входить объ этомъ въ дальнѣйшія разсужденія, замѣтимъ только, что вообще строители раздѣляютъ способы гашенія извести: на *обыкновенный*, подобный выше нами описанному; посредствомъ *погруженія* въ корзинкахъ и *естественный* въ которомъ разложенная по большой поверхности известь гасится постепенно влагою самаго воздуха; — и первый способъ они предпочитаютъ для известей сильно гидравлическихъ, а послѣдній допускаютъ только при жирныхъ.

Известь, предоставленная вліянію воздуха, испорашивается, т. е. она весьма медленно и безъ всякаго разгоряченія распадается не въ тонкій мелкій порошокъ, какъ это случается при тщательномъ гашеніи, но въ крупный, на ощупь зернистый, смѣшанный съ маленькими угловатыми довольно жесткими кусками, порошокъ, который шипитъ при облитіи его кислотами. Известь при этомъ однакожъ превращается не въ среднюю углекислую соль, но въ основную, состоящую изъ ровныхъ экивалентовъ водной и углекислой извести; ибо она притягиваетъ изъ воздуха въ одно и тоже время водяной паръ и углекислый газъ. Но и это однакожъ происходитъ довольно медленно, потому что при одномъ опытѣ, только послѣ трехъ мѣсяцевъ известь перестала притягивать болѣе углекислоты. Для соединенія извести съ углекислотою, потребно, какъ оказалось при опытѣ, посредство воды, потому что въ пространствѣ наполненномъ однимъ углекислымъ газомъ, даже послѣ недѣли, жженая известь не измѣнилась и осталась еще совершенно ѣдкою. Можно съ большею вѣроятностію полагать, что углекислая

известь при этомъ образуется не иначе какъ разложеніемъ, предварительно составившейся водной извести, углекислотою, которое происходитъ до тѣхъ поръ, пока стремленіе воды и углекислоты остаться въ соединеніи съ известью уравновѣшиваются между собою, и что это имѣетъ мѣсто по составленіи двойной соли изъ равныхъ экивалентовъ водной и углекислой извести. Послѣднее можно почти принять завѣрное, потому что опыты показали, что даже послѣ трехъ лѣтъ еще известь не всасывала болѣе ничего и осталась тою же двойною солью. Слѣдовательно это мнѣніе совершенно ошибочно, что будто известь лежавшая долгое время на воздухѣ болѣе ни къ чему не годится; потому что оно основано на томъ, какъ мы видѣли, неосновательномъ предположеніи, что будто известь при этомъ превращается совсѣмъ въ углекислую. И въ самомъ дѣлѣ можно убѣдиться въ противномъ тѣмъ, что при постройкахъ для составленія растворовъ постоянно употребляется испорошившаяся известь, между тѣмъ какъ она должна бы быть отвергаема, ежели бы дѣйствительно была уже превращена въ среднюю углекислую соль.

Но когда известь имѣетъ непосредственное прикосновеніе съ жидкою водою, какъ напр. въ известковомъ тѣстѣ, тогда она постепенно переходитъ въ среднюю углекислую соль, потому что тогда происходитъ постоянно осажденіе этой соли изъ раствора извести, и, освобожденная при этомъ, вода растворяетъ новое количество, которое снова углекислотою разлагается, и такъ далѣе пока вся водная известь не превращена будетъ въ углекислую.

По этой причинѣ надо гашеную известь, когда она находится въ видѣ тѣста, совершенно предохранять отъ дѣйствія на нее воздуха, почему и при постройкахъ когда надобность заставляетъ каменщиковъ

сохранять на нѣкоторое время приготовленную гашеную известь, дѣлаютъ это такъ, чтобы совершенно предупрежденъ былъ къ ней доступъ воздуха. Для сего вырываютъ подлѣ ящика, въ которомъ производилось гашеніе извести, яму и спускаютъ въ нее известковое тѣсто пока она не наполнится до верха. Чрезъ нѣкоторое время известь совершенно осядетъ и лишняя, къ ней прибавленная вода собирается наверху; ее вычерпываютъ, и сверху тогда известь засыпаютъ пескомъ на толщину нѣсколькихъ дюймовъ. Такимъ образомъ гашеная известь сохраняется безъ вреда, почти совершенно неизмѣнно, и даже со временемъ улучшается въ качествѣ жирности и тягучести, потому что всѣ тѣ части, которыя, при первомъ гашеніи, избѣжали дѣйствія воды, непремѣнно погасятся въ это время.

Извѣстно, что гашеная известь растворяется въ водѣ хотя и трудно, а именно приблизительно въ 700 частяхъ при обыкновенной температурѣ. Съ увеличиваніемъ температуры растворяющее дѣйствіе воды на известь уменьшается, такъ напр. кипячая вода растворяетъ только $^1/_{1300}$ часть. И такъ тѣсто гашеной извести есть слѣдовательно смѣсь гидрата извести съ известковою водою, т. е. съ растворомъ извести въ водѣ, и послѣдняго въ этой смѣси столько, что эта смѣсь сохраняетъ жидкой свой видъ. Если его такъ много, что смѣсь показываетъ видъ сливокъ, то ее называютъ *известковымъ молокомъ*. Известковая вода, т. е. приготовленный насыщенный растворъ извести въ холодной водѣ показываетъ явное щелочное дѣйствіе, и замѣтили еще, что когда на одно и тоже количество извести налито было вторично нѣсколько разъ воды, то полученный первый растворъ извести показывалъ болѣе сильное щелочное свойство, нежели слѣдующія. Это объясняется тѣмъ, что из-

вестнякъ содержитъ почти всегда немного хлористаго натрія и кремнекислаго кали, которые при обжиганіи, разлагаясь известью, превращаются въ ѣдкій натръ и кали, разумѣется при совмѣстномъ образованіи хлористаго кальція и кремнекислой извести; при дѣйствіи потомъ воды на жженую известь, сказанныя щелочи сперва растворяются и придаютъ слѣдовательно первой порціи, получаемой известковой воды, болѣе ѣдкости. Въ томъ случаѣ когда известь, уже лежала на воздухѣ, ѣдкія кали и натръ превращаются разумѣется въ углекислыя соли, но послѣдствіе ихъ присутствія будетъ то же самое, потому что при дѣйствіи перваго количества воды на известь, растворяются углекислыя натръ и кали, и разлагаясь известью, превращаются въ ѣдкія соединенія и потомъ вода растворяетъ столько извести, сколько можетъ содержать ее еще растворенною, и слѣдовательно количество воды, которое прибавляется во второй и слѣдующіе разы растворяетъ только одну известь, которая не можетъ придать ей столько ѣдкости сколько имѣетъ ее смѣсь извести съ весьма растворимыми ѣдкими кали и натромъ. Если известнякъ былъ обжигаемъ каменнымъ углемъ, то сказанныя ѣдкія натръ и кали могутъ при обжиганіи превратиться въ сѣрнисто-кислыя соли, которыя послѣ, заимствуя изъ воздуха потребныя для того количества кислорода, превращаются въ сѣрно-кислыя, производящія при приготовленіи известковой воды, тѣже самыя послѣдствія, какъ и углекислыя; но съ тою лишь разницею, что составляются сѣрно-кислая известь и водныя: натръ и кали. Мы нарочно обратили здѣсь вниманіе на это обстоятельство, потому что въ наибольшемъ числѣ случаевъ, при употребленіи извести въ дѣло, эти свѣденія могутъ быть полезны.

—

г) *Объ обыкновенныхъ растворахъ.*

Жидкая смѣсь, изъ гашеной извести и песку, называемая растворомъ, имѣетъ всѣмъ обще-извѣстное свойство: затвердѣвать въ тонкихъ слояхъ между кирпичами или строительными камнями, до такой степени, какую имѣютъ и самые камни и чрезъ то связывать ихъ плотно между собою. Чтобы понять это дѣйствіе и познакомиться съ правилами о вѣрномъ составленіи растворовъ нужно прежде пріобрѣсть нѣкоторыя свѣдѣнія, которыя имѣютъ при этомъ большое вліяніе.

Хотя известковое тѣсто безъ всякой прибавки также твердѣетъ, но оно даетъ рыхлую массу весьма малой связи, неспособную къ употребленію въ постройкахъ. Только тогда, когда известь образуетъ слой весьма небольшой толщины, какъ наприм. между двумя шлифованными плитками, она можетъ быть лишь только связывающимъ средствомъ; нужно по этому препятствовать при постройкахъ, чтобы известь не образовала бы толстаго слоя; потому что она доставила бы тогда весьма малую пользу; но напротивъ того, поверхность, съ которою известь должна имѣть прикосновеніе, должно увеличивать примѣшиваніемъ зернистаго каменнаго порошка, потому что известь имѣетъ связывающее свойство только съ посторонними каменистыми веществами. Изъ этого само собою объясняется прибавленіе песку къ извести для составленія раствора и легко понять, что назначеніе песка состоитъ просто въ увеличиваніи связывающей поверхности для извести. Форма кирпича и обтесаннаго камня такъ мало правильна, что при накладываніи одного кирпича или камня на другой всегда остаются щели въ нѣсколько

линій, а при неотесанныхъ камняхъ даже въ дюймъ. Известь одна по себѣ, вмазанная въ эти щели образовала бы массу, толщиною нѣсколькихъ линій или даже дюйма, которая разумѣется не могла бы связывать сказанныя строительныя матеріалы. Но если къ извести прибавляется песокъ или крупный каменистый порошокъ; то этимъ раздѣляется известковая масса въ большое число тонкихъ слоевъ; или вѣрнѣе: известь помѣщается въ промежутки между зернами песка или каменистаго порошка, и такъ какъ она вездѣ встрѣчаетъ удобо-связываемую ею поверхность; то связь эта и передается отъ однихъ зеренъ къ другимъ и отъ зеренъ кирпичу и камню.

Далѣе извѣстно, что даже самый лучшій растворъ когда онъ высыхаетъ весьма скоро, какъ напр. въ печи, то онъ вовсе не отвердѣваетъ, но остается рыхлымъ и легко распадается, и что также подъ водою обыкновенный растворъ остается рыхлымъ, и не связываетъ собою камня. Но тѣмъ не менѣе для отвердѣнія обыкновеннаго раствора необходимо посредство влаги и, какъ это само собою разумѣется, свободный доступъ воздуха. Изъ этихъ данныхъ легко вывести вѣрныя правила для составленія хорошаго раствора.

Если даже другія каменистыя вещества, какъ напримѣръ самый известнякъ въ видѣ зернистаго порошка, подобнаго песку и годятся на составленіе растворовъ; то выборъ однакожъ долженъ пасть на песокъ, какъ вещество дешевѣйшее и встрѣчающееся повсемѣстно, но не все равно какого вида и какой величины его зерна: съ слишкомъ мелкимъ пескомъ растворъ выходитъ слишкомъ плотнымъ, такъ что воздухъ не имѣетъ довольно доступа къ извести; песокъ коего зерна имѣетъ величину въ чечевицу еще совершенно годенъ къ употребленію, (особенно когда зерна его угловатыя и острыя). Въ совсѣмъ круп-

номъ пескѣ въ гравіѣ или хрящѣ промежуткѣ между отдѣльными кусками выходятъ слишкомъ большими, такъ, что помѣщающаяся между ними известь ихъ не довольно связываетъ. При употребленіи весьма крупнаго порошка въ растворъ, особенно когда послѣдній назначается для связыванія неправильно выломанныхъ камней, нужно прибавить къ нему еще мелкій порошокъ, т. е. мѣшать съ известью песокъ двоякаго рода, относительно величины его зеренъ: обыкновенный и мелкій; потому что такая смѣсь болѣе будетъ соотвѣтствовать цѣли употребленія сказаннаго раствора. Только тогда когда растворъ назначается для покрытія стѣнъ тонкимъ слоемъ его, т. е. въ такъ называемую штукатурку; должно выбирать тонкій песокъ и чѣмъ его зерна менѣе круглы, чѣмъ они болѣе угловаты, тѣмъ лучше. Весьма важно количественное отношеніе между известью и пескомъ; потому что твердость и вообще хорошія качества раствора зависятъ болѣе отъ этого чѣмъ отъ другихъ условій и что ошибки этого рода совершенно измѣняютъ ожидаемое отъ раствора дѣйствіе; между тѣмъ какъ ошибки другаго рода напр. выборъ песку, даже современемъ нѣкоторымъ образомъ поправляются сами собою. Вообще можно сказать, что при составленіи раствора употребляемое количество извести должно быть достаточно, чтобы связывать между собою зерна песка и оно должно быть при этомъ ограничено наименьшею массою. Нужно употребить слѣдовательно только такое количество извести, какое потребно для того, чтобы покрыть поверхность зеренъ песка или столько чтобы известь въ видѣ сыраго тѣста выполнила бы промежутки между его зернами. Можно бы даже сказать другими словами, что извести требуется не болѣе, какъ столько, сколько можетъ помѣститься ея между частичка-

ми песка, не увеличивая его объема. Обыкновенно употребляютъ на 1 объемъ густаго известковаго тѣста, смотря по меньшей или большей жирности извести, отъ 3-хъ до 4-хъ обемовъ песку (почти 6 частей по вѣсу). Къ тощей же извести, которую можно разсматривать какъ уже содержащую въ себѣ нѣкоторую часть песку, прибавляютъ не менѣе $2^1/_2$ объемовъ песку. Прибавляемый песокъ долженъ быть чистымъ т. е. не желѣзистымъ, не глинистымъ и тѣмъ менѣе еще иловатымъ, т. е. смѣшаннымъ, подобно чернозему съ перегнойными частичками.

Хотя растворъ по прошествіи нѣсколькихъ дней или недѣли уже столь достаточно связываетъ камень, что стѣна оказываетъ довольно остойчивости противъ давленія на нея производимаго; но отвердѣніе раствора однакожъ происходитъ и возрастаетъ такъ медленно, и такъ постепенно, что оно достигнетъ самой высшей своей степени, при которой масса стѣны представляется какъ бы однимъ сплошнымъ камнемъ, не послѣ нѣсколькихъ лѣтъ, но только послѣ столѣтій. Мнимое преимущество известковаго раствора старыхъ строеній, надъ употребленнымъ при новыхъ зависитъ единственно отъ того, что первый имѣлъ уже достаточное время, чтобы высохнуть, чего не было со вторымъ и это можно доказать тѣмъ болѣе, что при изслѣдованіяхъ надъ растворами древнихъ и старыхъ зданій не было найдено существеннаго различія въ составѣ, въ сравненіи съ растворами, употребляемыми и нынѣ на той же самой мѣстности.

Отвердѣніе известковаго раствора при вліяніи воздуха дѣло не такъ легко изъяснимое, какъ это моглобы показаться съ перваго взгляда; однакожъ можно утвердительно сказать, что оно есть слѣдствіе совокупныхъ дѣйствій физическихъ и химическихъ. Превращеніе водной извести въ углекислую отнюдь

не можетъ быть причиною затвердѣнія раствора; потому что, известь притягиваетъ только половину нужнаго для сего углекислаго газа, какъ уже объ этомъ выше изложено было; и потомъ разысканія показали, что внутри самыхъ крѣпкихъ стѣнъ известь осталась еще ѣдкою, т. е. не притянувшею нисколько углекислаго газа. Но сравнительныя количественныя разложенія известковаго раствора, взятаго изъ строеній разныхъ временъ напр. за 100 и 300 лѣтъ тому назадъ и нарочно съ этою цѣлью предпринятые опыты, обнаружили другой фактъ, безъ сомнѣнія очень важный въ упомянутомъ отношеніи, именно: изъ выводовъ, предпринятыхъ химическихъ изслѣдованій надъ известковымъ растворомъ, остававшимся меньшее или большее время между кирпичами, видно, что количество кремнезема, существующаго въ растворѣ въ химическомъ соединеніи, возрастаетъ со временемъ. И слѣдовательно должно полагать, что отвердѣніе раствора, если не совсѣмъ, то по крайней мѣрѣ отчасти основано на томъ, что взаимнымъ дѣйствіемъ, механически только смѣшанныхъ извести и песка, по всей вѣроятности, при содѣйствіи воды, происходитъ образованіе химическаго состава, т. е. кремнекислой извести. Должно однакожъ полагать, что означенное химическое соединеніе образуется чрезвычайно медленно, такъ что при этомъ не годы, но столѣтія составляютъ разницу въ нѣсколькихъ сотыхъ доляхъ количественнаго отношенія между тѣмъ кремнеземомъ, который находится въ растворѣ, только смѣшаннымъ съ известью, и тѣмъ, который уже успѣлъ соединиться съ нею химически. Нельзя впрочемъ приписывать и одному этому обстоятельству сказанное окрѣпленіе известковаго раствора; потому что присутствіе песка или вообще кремнистыхъ веществъ, какъ это уже мы прежде замѣтили, не есть необходимое усло-

віе для составленія хорошаго известковаго раствора, (что доказывается тѣмъ что и другіе растворы въ коихъ песокъ былъ замѣненъ какимъ либо каменистымъ, не кремневымъ веществомъ, отвердѣвали и оказывались равномѣрно дѣйствующими). Къ тѣмъ обстоятельствамъ, которыя также имѣютъ вліяніе на означенное окрѣпленіе известковаго раствора должно безспорно еще отнести окристаллизованіе водной извести. Мы выше уже обратили вниманіе на то, что въ известковомъ тѣстѣ, входящемъ въ составленіи раствора, известь не смѣшана просто съ водою, но съ известковою водою (т. е. съ химическимъ растворомъ извести). При высыханіи же раствора т. е. при испареніи его воды, та известь, которая находилась растворенною въ этой водѣ, осаждается въ видѣ малѣйшихъ кристалловъ между тою известю, которая не была растворена, и пескомъ или какимъ либо другимъ каменистымъ веществомъ, смѣщаннымъ съ известью, и хотя эти кристаллики хрупки, такъ, что при сгибаніи легко ломаются, но они все-таки могутъ оказать сильное сопротивленіе, производимому на нихъ исключительно разрывающему дѣйствію; потому что если эти поверхности, къ которымъ пристали известковые кристаллики весьма сближены между собою, то сила, стремящаяся разъединить эти поверхности, дѣйствуетъ какъ будто короткимъ рычагомъ, т. е. что стремленіе разрушать эти кристаллики происходитъ точно въ томъ направленіи, въ которомъ они именно наиболѣе представляютъ сопротивленія. Гдѣ влажность раствора имѣетъ прикосновеніе съ воздухомъ, слѣдственно болѣе въ наружныхъ слояхъ, тамъ углекислота воздуха соединяется съ содержащеюся въ известковой водѣ известью, слѣдствіемъ чего осаждаются также кристаллики углекислой извести, (по нерастворимости ея въ водѣ) коихъ су-

ществованіе въ отвердѣвшей замазкѣ, равномѣрно полезно въ изложенномъ отношеніи. Та же вода, въ которой была растворена, соединившаяся съ углекислотою воздуха, известь, конечно, не вся успѣетъ улетучиваніемъ выйти изъ предѣла дѣйствія, но растворяетъ опять, соотвѣтствующее ея количеству, часть той извести, которая находится только въ механической смѣси; на этотъ растворъ углекислый газъ дѣйствуетъ опять такимъ же образомъ, и эти послѣдовательныя явленія продолжаются до тѣхъ поръ, пока еще часть воды остается въ растворѣ; другими словами, пока весь растворъ совершенно не высохнетъ. Принимая въ соображеніе всѣ приведенныя обстоятельства должно заключить, что по всей вѣроятности, отвердѣніе или окрѣпленіе известковаго раствора въ кирпичныхъ стѣнахъ не принадлежитъ одному изъ изъясненныхъ дѣйствій исключительно, но всѣмъ вмѣстѣ; однакожъ такъ, что образованіе кремнекислой извести и окристаллизованіе водной извести причиняютъ продолжительное окрѣпленіе раствора, такъ сказать окаменѣніе его, а притягиваніе изъ воздуха углекислаго газа первоначальное и скорое ея затвердѣніе.

Замѣтимъ еще, что дѣйствіемъ углекислаго газа воздуха на известь, растворенную въ водѣ наружныхъ слоевъ штукатурки, соотвѣтствующая часть воды, которая при этомъ должна окончательно испариться бываетъ главною причиною сырости стѣнъ новыхъ домовъ, не говоря даже о той водѣ, которая только была смѣшана съ известью въ известковомъ тѣстѣ и испарилась уже съ самаго начала. Для примѣра возьмемъ квадратную сажень штукатурки толщиною въ одинъ дюймъ. Въ ней будетъ 7,056 куб. дюймовъ, пусть будетъ относительный вѣсъ ея 2, тогда она вѣситъ не много болѣе 14 пудовъ съ четвертью. По-

лагая, что штукатурка составлена изъ самыхъ лучшихъ матеріаловъ, можно считать, что въ 28 частяхъ ея по вѣсу заключаются 24 части песку, 1 часть извести и 3 части воды (считая 1 часть извести, смѣшанною съ 3-мя частями воды, изъ чего образуется известковое тѣсто, которое имѣетъ объемъ четверной, противъ объема взятой извести, и къ этому тѣсту прибавлены четверной его объемъ песку, котораго относительный вѣсъ 1, 5, такъ, что выходитъ шестерное количество по вѣсу). Слѣдовательно въ сказанномъ вѣсѣ штукатурки приблизительно можно положить 12 пудовъ песку, $1/_2$ пуда извести и $1\,1/_2$ пуда воды. Около третьей части послѣдней по вѣсу противъ извести, слѣдовательно на 20 фунтовъ извести, около 7 фунтовъ будутъ съ известью въ химическомъ соединеніи, остальное же количество воды, т. е. около 53 фунтовъ находятся только въ механической смѣси съ известью и пескомъ. И такъ выходитъ, что изъ одной куб. сажени свѣжей штукатурки сначала должно испариться болѣе пуда съ четвертью воды, а потомъ медленное, послѣдовательное дѣйствіе углекислаго газа и воздуха вытѣсняетъ еще постепенно около 7 фунтовъ воды. Слѣдовательно въ небольшой комнатѣ съ 2-мя окнами и двумя дверями длиною $3^1/_2$ саж. и шириною 2-хъ сажень находится въ стѣнахъ и на потолкѣ, приблизительно, 25 кв. саж. штукатурки, изъ коей, послѣ уже предварительнаго высушиванія, отдѣляется мало по малу, даже въ теченіи довольно продолжительнаго времени, 4 пуда 15 фунтовъ воды, что составитъ болѣе $3^1/_2$ тысячъ куб. футовъ водянаго пара, который будетъ слѣдовательно мало по малу въ продолженіи всего этого времени примѣшиваться къ заключающемуся въ этой комнатѣ воздуху и устраняется только постояннымъ послѣдовательнымъ возобновленіемъ воздуха комнаты. Этимъ

совершенно объясняется сырость, замѣчаемая въ новыхъ домахъ, и оказывается необходимость частаго возобновленія воздуха сначала провѣтриваніемъ, а потомъ протапливаніемъ, какъ средствами возобновленія сухаго воздуха, ускоряющими выдѣленіе воды изъ штукатурки.

Прибавимъ еще нѣсколько словъ о вывѣтриваніяхъ и налетахъ, показывающихся часто на стѣнахъ, на сооруженіе коихъ былъ употребленъ известковый растворъ. Вещества эти не всегда одинаковаго свойства, но они всѣ обязаны своимъ происхожденіемъ извести и водѣ, употребленнымъ на составленіе раствора. Чѣмъ вода содержитъ въ себѣ болѣе соляныхъ примѣсей, тѣмъ болѣе, по разложенію ихъ известью, образуется на стѣнахъ налета. Если вода въ себѣ заключаетъ напр. хлористый натрій, тогда изъ него, дѣйствіемъ извести, образуется хлористый кальцій, который сильно притягиваетъ влагу и потому держитъ стѣну сырою, и натръ, который, притягивая углекислый газъ изъ воздуха, превращается въ углекислый натръ, вывѣтривающійся на наружности стѣнъ. Хотя осажденіе послѣдняго соединенія нѣкоторымъ образомъ мѣшаетъ, какъ напр. при покрытіи стѣнъ красками, но все таки первое болѣе вредно въ томъ отношеніи, что оно поддерживаетъ стѣны строенія постоянно сырыми. Изъ этого понятно, что нельзя употребить морской воды и соляныхъ разсоловъ для составленія известковыхъ растворовъ. На хлористый магній въ водѣ, известь также дѣйствуетъ разлагающимъ образомъ, причемъ также составляется хлористый кальцій. Также и тѣ разстворимыя соединенія, которыя встрѣчаются въ самой извести, вывѣтриваются по стѣнамъ, частію въ первоначальномъ а частію въ измѣненномъ, дѣйствіемъ на нихъ известью, видѣ. Наконецъ еще можетъ вывѣтриваться изъ по-

выхъ стѣнъ азотнокислая известь, въ томъ случаѣ, когда вода, употребленная на составленіи известковаго раствора, была гнилая и вообще содержала въ себѣ азотистыя вещества, какъ то: мочу, животныя остатки и другія, или когда даже таковыя вещества гніютъ, въ прикосновеніи съ стѣною.

Причина того, что означенныя соляныя вещества выходятъ на поверхность стѣнъ, заключается въ рыхлости самаго раствора и кирпича, въ слѣдствіе которой они могутъ, просачиваясь въ водномъ ихъ растворѣ, мало по малу приближаться къ наружности, гдѣ удобно лишаются растворявшей ихъ воды, послѣ чего конечно вещества эти и остаются на поверхности стѣнъ въ видѣ солянаго налета. Этимъ объясняется почему штукатурка или краска не держится на стѣнахъ, когда послѣдняя до ихъ покрытія еще вовсе или по мѣстамъ не успѣла высохнуть; — потому что тогда, конечно, вода, стремленіемъ своимъ улетучиваться, наконецъ вездѣ или по мѣстамъ заставитъ штукатурку или краску отлупиться.

—

e) *О гидравлической извести.*

Въ предъидущемъ былъ показанъ обыкновенный составъ известняковъ и замѣчено было, что почти всегда кремнеземъ или вѣрнѣе кремнекислое соединеніе, принимаетъ въ немъ участіе. Этого рода примѣсь известняка весьма важна въ томъ отношеніи, что коль скоро количество ея простирается до десятой доли и болѣе, то она придаетъ жженой изъ такого известняка извести, совершенно другія свойства,

которыми послѣдняя рѣзко отличается отъ обыкновенной. Именно она гасится весьма медленно водою и бываетъ послѣ гашенія тощею, но за то въ смѣси съ водою въ видѣ тѣста, она весьма скоро застываетъ и принимаетъ въ этомъ состояніи, при продолжительномъ вліяніи воды, значительную связь въ своихъ частичкахъ и твердость камня, которая и послѣ не уменьшается. Поэтому такого рода известь представляетъ собою неоцѣненный матеріалъ для подводныхъ сооруженій и по причинѣ такого употребленія называется *гидравлическою*. Такъ, какъ означенныя свойства гидравлической извести основаны на химическихъ дѣйствіяхъ ея составныхъ частей, то нужно прежде всего познакомиться съ послѣдними и съ количественнымъ отношеніемъ, въ которомъ онѣ находятся между собою. Въ слѣдующей таблицѣ показаны выводы изъ количественныхъ разложеній разныхъ родовъ известняка и жженой изъ нихъ извести предпринятыхъ Бертье.

№ 1 известнякъ изъ Бужи (Bougy) въ луарскомъ департаментѣ: сложенія листоватаго, желтоватъ и наполненъ аммонитами и раковинами.

№ 5 известнякъ изъ Сенъ-Жермена: плотенъ, темносѣраго цвѣта съ бѣлыми жилами, листоватаго сложенія; сопровождаетъ графитъ. Употребляется вообще въ Ліонѣ для подводныхъ построекъ.

№ 2 известнякъ изъ Шоне (Chaunay) близь Масона (Maçon) желтовато-бѣлаго цвѣта, плотенъ, сложенія мелко-зернистаго.

№ 3 известнякъ изъ Динья (д. Юра): твердъ, съ жилками известковаго шпата, содержитъ графитъ, темно-сѣраго цвѣта.

№ 4 изъ того же самаго мѣста: свѣтло-сѣраго цвѣта и различнаго вида.

100 частей известняковъ содержали:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Углекислой извести	90,0	89,2	89,0	89,0	85,8	81,5	80,0	79,2	76,5
— магнезіи	5,0	3,2	2,0	2,0	0,4	4,1	1,5	2,5	3,0
— закиси желѣза	—	—	—	—	6,2	—	—	6,0	3,0
— — марганца	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5
Кремнезема	—	—	—	—	—	—	17,0	6,5	11,6
Глинозема	5,0	1,8	9,0	9,0	5,4	13,4	1,0	3,8	3,6
Окиси желѣза	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Углерода	—	—	—	—	—	—	—	2,0	—
Воды	—	—	—	—	—	—	1,0	—	—

Во 100 частяхъ жженой изъ нихъ извести найдено:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Извести	87,0	84,0	82,0	82,0	83,0	79,3	70,0	74,0	68,3
Магнезіи	4,0	2,5	1,5	1,5	—	3,5	1,0	2,0	2,0
Глины	9,0	13,5	16,5	16,5	7,0	16,7	29,0	17,0	24,0
Окиси желѣза	—	—	—	—	10,0	—	—	7,0	5,7

№ 6. Сплошной известнякъ изъ Нима (Nismes) плотенъ, желтовато-сѣраго цвѣта, почитается за весьма гидравлическій.

№ 7. Мергелистая известь изъ Сеноиша (Senonches) въ департаментѣ Юры и Луары (Eure et Loire), по растворенію въ соляной кислотѣ оставляетъ кремнеземъ въ остаткѣ, который растворяется совершенно въ ѣдкомъ кали.

№ 8. Плотный известнякъ, котораго происхожденіе не означено.

№ 9. Сплошной известнякъ изъ Меца: плотенъ, въ изломѣ землистъ, изсине-сѣраго цвѣта.

Первые пять нумеровъ известняка даютъ известь только посредственнаго, а послѣдніе четыре сильнаго гидравлическаго свойства. Какъ видно изъ таблицы это гидравлическое свойство увеличивается съ количествомъ нерастворимыхъ въ соляной кислотѣ частей, которыя состоятъ большею частію изъ соединенія кремнезема съ глиноземомъ, но часто также изъ чистаго кремнезема въ нерастворимомъ видоизмѣненіи. И такъ какъ чрезвычайно важно знать точно количество этихъ нерастворимыхъ въ соляной кислотѣ частей въ разныхъ родахъ гидравлической извести; то въ новѣйшее время химическіе изслѣдователи обратили болѣе на нихъ вниманія. Вотъ выводы изъ количественныхъ разложеній, предпринятыхъ Германомъ Мейеромъ надъ шестью родами известняка, годными для полученія изъ нихъ гидравлической извести.

№ 1. Известнякъ изъ Кріенберга близь Рюдерсдорфа, недалеко отъ Берлина, встрѣчаемый не глубоко подъ пескомъ. Онъ принадлежитъ къ самому верхнему отдѣленію раковистой извести, находится въ видѣ весьма вывѣтрившемся, и не можетъ быть употребляемъ для обыкновенныхъ растворовъ.

№ 2. Кругловатыя известковыя жилы съ остро-

	1	2	3	4	5	6
Углекислая известь..............	67,86	66,99	49,06	76,82	62,47	39,72
— магнезія............	5,62	1,67	29,32	2,81	1,35	28,48
— закись желѣза.....	3,30	6,95	16,83	3,21	5,85	7,50
Глинозем........................	—	0,39	—	0,89	0,93	—
И того веществъ, растворимыхъ въ соляной кислотѣ..........	76,78	76,00	95,21	83,73	70,60	75,70
Кремнеземъ......................	15,57	16,89	3,35	11,03	20,93	не были опредѣлены отдѣльно.
Глиноземъ.......................	4,18	4,32	0,86	2,86	7,72 (Глиноземъ и окись желѣза вместе)	
Окись желѣза....................	1,13	1,72	0,43	1,86		
Известь.........................	0,15	0,005	0,06	0,12	0,12	
Магнезія........................	0,57	0,37	0,01	0,05	0,30	
И того веществъ, нерастворимыхъ въ соляной кислотѣ...	21,60	23,30	4,71	15,92	29,07	22,98

ва Шиппей, желто-бураго цвѣта, сплошнаго и твердаго вида. Известнякъ этотъ употребляется въ Англіи, на приготовленіе, извѣстнаго римскаго цемента и встрѣчается, въ такъ называемой лондонской глинѣ, которая принадлежитъ къ третьей формаціи.

№ 3. Известнякъ изъ формаціи раковистой извести, которая образуетъ верхній слой между рожденіемъ тарновицкихъ свинцовыхъ рудъ. Онъ сине-сѣраго цвѣта и сплошнаго, почти кристаллическаго вида.

№ 4. Цементный камень изъ Гаусбергена, недалеко отъ Вестфальскихъ воротъ въ сѣверной Германіи: тощаго свойства, вывѣтривается, темно-сине-сѣраго цвѣта и сланцоваго сложенія.

№ 5. Цементный камень изъ того же мѣста, болѣе жирный.

Послѣдніе два рода принадлежатъ одному и тому же отдѣленію Юры и для приготовленія цемента смѣшиваются между собою по равнымъ частямъ.

№ 6. Камень, который служитъ къ приготовленію кассельскаго цемента, на заводѣ Коха: красновато-желтый, сплошной, доломитовый мергель, изъ низшихъ слоевъ раковистой извести.

Къ показаннымъ выводамъ химическихъ изслѣдованій нужно присовокупить, что гидравлическіе известняки, какъ это показалъ Кульманъ, въ особенности при лондонскомъ и булонскомъ цементѣ, вообще еще болѣе богаты щелочами, нежели обыкновенные, на что при показанныхъ разложеніяхъ не было обращено вниманія, потому что въ то время химики еще не знали того, что ихъ присутствіе имѣетъ вліяніе на свойство цемента. Изъ этихъ же изслѣдованій явствуетъ, что гидравлическіе известняки химическими средствами, легко могутъ быть разлагаемы на двѣ

различныя части, изъ которыхъ одна состоитъ, подобно обыкновеннымъ хорошимъ известнякамъ, изъ углекислыхъ землистыхъ соединеній, а другая есть кремнекислыя соединенія или смѣсь таковыхъ, именно кремнекислыхъ глинозема, извести, горькозема и весьма часто кали, съ менѣе или болѣе свободнымъ глиноземомъ, т. е. одинаковаго состава съ нѣкоторыми родами глины. Въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ эта составная часть цементныхъ камней, которую нѣкоторые писатели, называютъ просто кремнистою глиною, почти ничто иное, какъ чистый кремнеземъ. Такъ известнякъ изъ Клингенгофа близь Страсбесенбаха на Спессартѣ (родъ молочно-бѣлаго, весьма твердаго доломита изъ слюдистаго сланца, который употребляется на фаянсовомъ заводѣ въ Даммѣ близь Ашафенбурга) состоитъ изъ извести съ 19% горькозема, 40% кремнезема и только слѣдами глинозема.

При обжиганіи такихъ гидравлическихъ известняковъ или цементныхъ камней, ихъ различныя составныя части, должны, разумѣется, послѣ отдѣленія углекислоты, произвести другъ на друга точно такое дѣйствіе, какое происходитъ при сплавленіи кремнеземистыхъ соединеній съ сильною щелочью, и которое состоитъ, какъ извѣстно, въ томъ, что щелочь, въ нашемъ случаѣ известь, входитъ частью въ составъ кремнекислаго соединенія и образуетъ такимъ образомъ, составъ легче разлагаемый кислотами въ сравненіи съ первоначальнымъ кремнеземистымъ соединеніемъ, потому что избытокъ въ щелочномъ основаніи вспомоществуетъ разъединяющему на него дѣйствію кислотъ. И въ самомъ дѣлѣ, обожженные цементные камни растворяются съ немногими исключеніями въ кислотахъ и осаждаютъ кремнеземъ въ густомъ студенистомъ видѣ, что служитъ доказательствомъ, что въ образѣ соединенія ихъ огнепостоянныхъ составныхъ

частей между собою, именно при обжиганіи, произошла упомянутая перемѣна; потому что до обжиганія кислоты на нихъ не дѣйствовали подобнымъ образомъ. Вмѣстѣ съ сказаннымъ свойствомъ образовать, при дѣйствіи на нихъ кислотъ, кремнеземистый студень, обожженные гидравлическіе известняки пріобрѣтаютъ и свойство отвердѣвать съ водою, чего какъ извѣстно съ необожжеными такими камнями не бываетъ. Вообще замѣчено однакожъ, что гидравлическая известь по смѣшиваніи ея съ водою, получаетъ сперва болѣе связи, а потомъ уже твердѣетъ. Такъ подготовленная гидравлическая известь образуетъ сначала массу, хотя имѣющую значительную связь между своими частичками, но вмѣстѣ съ тѣмъ и весьма мягкую и рыхлую, которая легко чертится ногтемъ; но эта масса пріобрѣтаетъ въ послѣдствіи времени, если ее обливаютъ водою или погружаютъ въ послѣднюю, твердость не только равную твердости известняка, но даже и большую.

Время, которое требуютъ разные роды гидравлической извести для своего затвердѣнія вообще чрезвычайно различно; и слѣдовательно должно положить что онѣ одарены весьма неравномѣрно химическою силою, отъ которой зависитъ это отвердѣваніе. Точно такъ и степень твердости не остается постоянно одинаковою; она можетъ въ медленно отвердѣвающей извести доходить до той же и даже до высшей степени какъ и въ скоро отвердѣвающей. На счетъ времени же затвердѣванія, замѣтимъ: что оно простирается отъ нѣсколькихъ минутъ до нѣсколькихъ недѣль и мѣсяцевъ и зависитъ отъ глинистыхъ составныхъ частей извести.

Такъ какъ отвердѣніе гидравлической извести происходитъ въ слѣдствіе химическаго взаимнаго дѣйствія, этихъ обѣихъ составныхъ ея частей; то, какъ

вообще при каждомъ химическомъ дѣйствіи, не все равно въ какомъ количественномъ отношеніи будутъ онѣ въ ней находиться, и точно такъ, какъ при уменьшающемъ содержаніи кремнеземистыхъ частей эти известняки переходятъ въ такіе, которые даютъ обыкновенную известь; то точно также и при возрастающемъ ихъ количествѣ есть предѣлъ, за которымъ они перестаютъ быть гидравлическими, но уже по недостатку углекислой извести.

Подъ словомъ *цемента* разумѣютъ по настоящему тѣ выше означенныя минеральныя вещества, содержаніемъ которыхъ известняки, получаютъ свойство давать гидравлическую известь; но также это названіе относится и ко всѣмъ тѣмъ примѣсямъ, которые дѣлаются съ цѣлью придать обыкновенной извести свойство гидравлической; впрочемъ называютъ часто и самую гидравлическую известь, сильнаго дѣйствія, цементомъ, такъ напр. кассельскую, лондонскую и другія.

Во время отвердѣванія гидравлической извести замѣчается часто явственно возвышеніе температуры, также во многихъ случаяхъ превращеніе, употребленной на такую известь, воды, въ щелокъ, который содержитъ въ себѣ столько ѣдкаго кали, что обнаруживаетъ свойственное ему чувство скользкости при осязаніи. Примѣромъ этому можетъ служить кассельская гидравлическая известь. Щелочь эта должна заключаться непремѣнно въ самомъ известнякѣ, и если въ приведенныхъ нами выводахъ химическихъ изслѣдованій известняковъ, содержаніе ея не показано, то это, какъ уже было замѣчено, потому только, что на нее не было обращено особаго вниманія.

Французскій инженеръ Вика, который всю жизнь свою посвятилъ, какъ кажется, занятіямъ гидравличе-

скими известями (*), желая дать болѣе ясныя понятія объ этомъ предметѣ, раздѣлилъ такіе известняки на отдѣлы, изъ которыхъ на каждый въ нижеслѣдующей таблицѣ, приведены образцы:

Это раздѣленіе разумѣется произвольно, потому что въ природѣ, какъ и всегда есть только переходы; но нѣтъ особыхъ отдѣловъ; но оно принято потому что весьма удобно соотвѣтствуетъ своему настоящему назначенію. Изъ сего должно однакожъ еще допустить многія исключенія; потому что способность отвердѣнія той же самой извести измѣняется съ температурою, при которой она подвергается обжиганію, такъ многіе известняки третьяго отдѣла, при не совершенномъ ихъ обжиганіи, (т. е. когда онѣ несовершенно еще освобождены отъ углекислоты) даютъ

(*) Вика пріобрѣлъ во Франціи по этому предмету большой авторитетъ и нѣкоторые первые знаменитости парижской академіи наукъ содѣйствовали къ увеличиванію его славы; но мы совершенно согласны съ Кнаппомъ въ томъ, что его заслуги не соотвѣтствуютъ пріобрѣтенной имъ знаменитости — обстоятельство, которое впрочемъ не безъ примѣра и не можетъ удивить того, кто постоянно и внимательно слѣдитъ за направленіемъ дѣятельности этого ученаго, въ многихъ отношеніяхъ весьма достойнаго, общества. Признавая что строительное искусство обязано Вика многими хорошими практическими наблюденіями, должно однакожъ сказать, что обыкновенная погрѣшность французскихъ писателей, недостатокъ въ знакомствѣ съ литературою другихъ народовъ, была причиною того, что онъ публиковалъ много лишняго, и притомъ, какъ кажется не основательность его ученыхъ познаній препятствовала освѣтить его практическія занятія лучемъ науки и извлечь изъ нихъ всѣ истинно полезныя соображенія относительно приготовленія и употребленія цементовъ. Кнаппъ замѣчаетъ еще, что объемистыя статьи Г. Вика во французскихъ ученыхъ журналахъ остались для него совершенно темными, и такъ какъ и мы сознаемся въ томъ же, то мы просимъ нашихъ читателей извинить насъ, если въ сей статьѣ мы не будемъ часто ссылаться на показанія Г. Вика.

КРЕМНЕЗЕМИСТОЙ ГЛИНЫ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ.	До обжиганія: на 100 частей углекислой извести……………	Послѣ обжиганія: на 100 частей ѣдкой извести……………
Въ переходящей къ Пуццолану.	510	900
Въ лучшей цементной извести.	156	213
Въ обыкновенномъ цементѣ.	56	100
Въ худой цементной извести.	37	65
Въ гидравлической извести переходящей въ цементъ.	30	53
Въ весьма гидравлической извести.	26	44
Въ обыкновенной гидравлической извести.	20	36
Въ посредственной гидравлической извести.	12	22

гидравлическія извести лучшихъ сортовъ. Вика опредѣлилъ для нѣкоторыхъ случаевъ степени не совершеннаго обжиганія, по количеству оставшейся углекислоты, и изслѣдовалъ въ такихъ родахъ извести способности отвердѣванія. Такъ одинъ известнякъ въ которомъ осталось, 30, 27, 26, 23, 20, 10, процентовъ углекислоты, давалъ цементы отвердѣвающіе въ 15, 12, 7, минутъ, въ 9, 30, 9, дней; изъ чего видно, что отъ продолженія времени обжиганія известняковъ и увеличиванія чрезъ то количества ѣдкой извести, происходитъ все болѣе и болѣе разнообразія въ количественныхъ отношеніяхъ между послѣднею и кремнеземисто-глинистыми составными ея частями и эти обстоятельства, или можетъ быть которое нибудь одно изъ нихъ, могутъ имѣть вліяніе на скорое затвердѣніе извести. Отъ весьма сильнаго обжиганія, при которомъ обнаруживалось начальное плавленіе, известь выходитъ несравненно слабѣйшею, противъ той, которая должна бы быть получена при правильно веденномъ обжогѣ, и даже совершенно негодною. Наконецъ должно замѣтить, что гидравлическая известь никогда болѣе не затвердѣваетъ, когда она будетъ погружена въ воду до пріобрѣтенія связи между своими частицами. Въ этомъ случаѣ частички ея остаются раздѣленными другъ отъ друга и рыхлыми.

Нѣкоторые роды извести въ особенности тѣ, которые составляютъ переходъ отъ гидравлической извести къ настоящему цементу, оказываютъ то весьма худое свойство, что нѣкоторыя ихъ частички гасятся еще послѣ того что уже составленный изъ нихъ цементъ застылъ, и нѣсколько отвердѣлъ, и это бываетъ тогда причиною того, что послѣдній разрыхляется, разсыпается и дѣлается не годнымъ къ употребленію. Кажется, что въ такомъ случаѣ нѣкото-

рыя частички извести бываютъ такъ сказать обернуты другими, и что онѣ только при воспослѣдованіи химическаго дѣйствія, причиняющаго отвердѣніе цемента, выходятъ изъ своихъ оболочекъ и достигаютъ непосредственнаго прикосновенія съ водою.

Гидравлическій известнякъ обжигается вообще какъ обыкновенный, только онъ требуетъ менѣе сильнаго жара, и потому употребляемыя для сего печи, подобнаго же устройства, но меньшихъ размѣровъ и съ боковыми топками съ колесниками и поддуваломъ. Послѣ обжиганія известковые камни эти превращаются въ порошокъ посредствомъ толчеи или бѣгуна, или между жерновами, и просѣиваются сквозь частое сито, потому что онъ употребляется въ видѣ мельчайшей муки. При тѣхъ родахъ гидравлической извести, которыя еще хорошо гасятся водою, разумѣется размельченіе не есть необходимость. При этомъ нужно замѣтить, что такой извести не должно оставлять долгое время подъ вліяніемъ влажнаго воздуха какъ напр. въ магазинахъ или при перевозкахъ; особенно въ порошкообразномъ ея видѣ, потому что она чрезъ это лишается мало по малу важнѣйшаго своего свойства т. е. вовсе не отвердѣваетъ или покрайней-мѣрѣ весьма медленно; изъ чего и слѣдуетъ что ее должно приготовлять только въ такомъ количествѣ, въ какомъ постоянно она требуется въ дѣло, но не въ большемъ. Вика говоритъ, что хорошая гидравлическая известь, будучи послѣ отвердѣнія своего въ подготовленномъ уже видѣ опять превращена въ порошокъ, хотя и отвердѣваетъ снова, но весьма медленно и оказывается вообще гидравлическою известью худшаго качества.

Въ предъидущемъ мы изложили свойства гидравлической извести разнаго рода такъ, какъ они явствуютъ изъ наблюденія надъ ними, остается еще

объяснить, отъ какихъ именно причинъ зависитъ ихъ отвердѣваніе; при чемъ мы будемъ придерживаться общихъ химическихъ законовъ, потому что явленіе это заключается въ послѣдовательныхъ химическихъ процессахъ. Бертье, Кульманъ и Вика, много занимались наблюденіями и опытами для приведенія въ ясность этого ученаго вопроса, но вѣрнымъ рѣшеніемъ его мы обязаны точнымъ изслѣдованіямъ достойнаго мюнхенскаго профессора Фукса. Прежде чѣмъ мы займемся ближайшимъ разсматриваніемъ составныхъ частей гидравлической извести, относительно ихъ вліянія на отвердѣніе ея, скажемъ вообще, что соображенія и выводы Фукса заключаются въ томъ, что отвердѣваніе гидравлической извести есть послѣдствіе химическаго дѣйствія двухъ главныхъ ея составныхъ частей: извести (окиси кальція) и кремнезема, (кремневой кислоты). Известь при обжиганіи лишается своей углекислоты, съ которою она въ известнякѣ находится въ соединеніи, и чрезъ это дѣлается ѣдкою; въ этомъ состояніи она дѣйствіемъ своимъ, при самомъ обжиганіи, на заключающійся также въ гидравлическомъ известковомъ камнѣ, кремнекислый глиноземъ, превращаетъ послѣдній въ соединеніе легко разлагаемое кислотами. При смѣшиваніи порошка обожженнаго гидравлическаго известковаго камня съ водою, та часть ѣдкой извести, которая не вошла въ соединеніе съ кремнеземистымъ глиноземомъ дѣйствуетъ такъ на остальную, что, мокрымъ путемъ, составляется кремнекислое соединеніе имѣющее твердость подобную камню. Дѣйствіе воды при этомъ явно двойное: два сухія вещества, какъ известь и кремнекислый глиноземъ одни по себѣ весьма мало и даже вовсе не дѣйствуютъ другъ на друга; но чрезъ прибавленіе къ нимъ воды, растворяющее дѣйствіе послѣдней посредствуетъ увеличенному ихъ прикос-

новенію между собою. Во время отвердѣванія упомянутой смѣси, вода постоянно отдаетъ растворенную ею известь кремнеземистымъ частицамъ, и освобождаясь такимъ образомъ отъ извести снова растворяетъ известь для повторенія сказаннаго дѣйствія и т. д. Изъ этаго понятно почему принято за правило, что должно, при употребленіи подготовленной гидравлической извести въ дѣло, ее сначала постоянно держать мокрою, потому что въ противномъ случаѣ, вода, потребная для этого дѣйствія, испарилась бы. Другое дѣйствіе воды состоитъ въ томъ, что она входитъ сама въ составъ образующейся кремнекислой извести въ видѣ гидратной воды. Нельзя однакожъ полагать, что изъясненное отвердѣваніе заключается (какъ при алебастрѣ) въ томъ, что произшедшія при обжиганіи кремнекислыя соединенія послѣ только притягиваніемъ воды превращаются въ водное соединеніе. Въ этомъ случаѣ другіе кремнекислыя соединенія, совершенно подобнаго химическаго состава, напр. разные роды зеолитовъ, будучи лишены умѣреннымъ прокаливаніемъ своей воды, должны были бы также отвердѣвать при смѣшиваніи съ водою, чего однакожъ вовсе не замѣчается. Сущность отвердѣванія обожженнаго гидравлическаго камня съ водою, слѣдовательно, не есть образованіе соединенія уже готовой кремнекислой извести съ водою, но составленіе водной кремнеземистой извести особеннымъ процессомъ изъ трехъ ея составныхъ частей.

Чтобы ближе разсмотрѣть вліяніе кремнезема при изложенномъ процессѣ, нужно предварить, что все зависитъ отъ вида, въ которомъ онъ находится, и по этому мы должны сперва обратить вниманіе на то весьма важное обстоятельство, что въ химіи различаются два видоизмѣненія кремнезема: одно кристал-

лическое, другое аморфическое т. е. не кристаллическое. Примѣромъ перваго могутъ служить: горный хрусталь кварцъ, а другаго — опалъ, и искусственно осажденный изъ растворовъ кремнеземъ. Въ первомъ видо-измѣненіи кремнеземъ, мокрымъ путемъ, почти вовсе не оказываетъ химическаго дѣйствія, а въ другомъ онъ растворимъ въ водѣ и способенъ къ химическимъ соединеніямъ, такъ напр. растолченный кварцъ, будучи смѣшанъ съ известковою водою, на нее не производитъ никакого дѣйствія, между тѣмъ, какъ кремнеземъ, осажденный изъ раствора какого либо кремнекислаго соединенія присвоиваетъ себѣ всю известь. Въ необожженномъ гидравлическомъ известковомъ камнѣ кремнеземъ находится или одинъ по себѣ или соединенный съ глиноземомъ въ нерастворимомъ, такъ сказать, не дѣйствующемъ измѣненіи; но вліяніемъ на него извести при калильномъ жару онъ переводится въ видоизмѣненіе растворимое или дѣйствующее.

Кремнеземъ для изложеннаго дѣйствія можетъ быть замѣняемъ и разными кремнекислыми соединеніями, какъ это въ небольшомъ числѣ родовъ гидравлическаго известковаго камня и дѣйствительно бываетъ. Къ такимъ соединеніямъ, принадлежатъ разные роды глины. Естественно, что не всѣ роды глины имѣютъ одинаковыя свойства, по причинѣ ихъ большаго между собою различія; но онѣ однакожъ почти всѣ даютъ съ известью менѣе или болѣе хорошо твердѣющую массу, всѣ, (преимущественно, такъ называемая, гончарная глина) требуетъ для сего предварительнаго обжиганія и нѣкоторыя, именно обжиганія вмѣстѣ съ известью. Простая желѣзная кирпичная глина, послѣ умѣреннаго обжиганія, едва замѣтно или вовсе не соединяется съ известью, но отъ дѣйствія сильнаго жара до начальнаго своего

сплавленія, окись желѣза измѣняетъ ее такъ, что она послѣ весьма хорошо отвердѣваетъ съ известью. Но ни глиноземъ, ни окись желѣза сами по себѣ не имѣютъ полезнаго дѣйствія непосредственно, и то же самое должно сказать относительно окиси марганца. Многочисленные опыты составленія гидравлическихъ цементовъ изъ разнаго рода минераловъ и шлакковъ постоянно оправдывали выше нами упомянутое предположеніе Фукса. Но особеннаго вниманія заслуживаетъ магнезія, основаніе въ химическомъ отношеніи подобное извести. Доказано, что гидравлическое свойство кремнистыхъ известняковъ увеличивается, если къ нимъ прибавляется известь, содержащая въ себѣ магнезію, и что доломитовыя известняки и самые доломиты (т. е. соединенія, подобныя известнякамъ, въ коихъ менѣе или болѣе значительная часть извести замѣнена магнезіею) съ надлежащими къ нимъ прибавками даютъ лучшій гидравлическій цементъ; обстоятельство это должно объяснить извѣстнымъ свойствомъ кремневой кислоты образовать болѣе удобно соли двойныя, нежели соли съ однимъ только основаніемъ.

Впрочемъ и щелочи вспомоществуютъ образованію мокрымъ путемъ такихъ кремнекислыхъ соединеній, отъ коихъ зависитъ отвердѣніе цемента, но совсѣмъ другимъ образомъ. Они просто при содѣйствіи воды вытѣсняются известью, которая поступая на ихъ мѣсто, составляетъ соотвѣтствующее соединеніе съ кремнеземомъ, между тѣмъ какъ щелочи растворяются въ водѣ. Окончательно нужно еще замѣтить, что отвердѣванію или окаменѣнію гидравлической извести способствуютъ повышеніе температуры и давленіе.

Принимая въ соображеніе всѣ эти выше изложенныя данныя, легко можно заключить, что искусственно составленныя смѣси изъ кремнеземистыхъ соедине-

ній съ известью, могутъ имѣть равномѣрно хорошія гидравлическія качества и многія постройки прежнихъ вѣковъ, дѣйствительно служатъ тому доказательствомъ. Кремнеземистыя вещества, которыя употребляются для той цѣли, суть: извѣстныя пуццолана и трассъ; оба заключающія въ себѣ около половины кремнезема до одной четверти глинозема, окисловъ желѣза и марганца и нѣсколько процентовъ кали, и — разлагаемыя соляною кислотою на двѣ части, на часть растворимую, студенистую, и часть нерастворимую, изъ коихъ послѣдняя почти чистый кремнеземъ. Какъ пуццолана такъ и трассъ съ половиною по вѣсу извести даютъ весьма хорошіе гидравлическіе составы, коими именно Римляне пользовались при своихъ постройкахъ. Ни пуццоланъ, ни трассъ не требуютъ предварительнаго обжиганія, — что понятно по волканическому ихъ происхожденію, — но только превращенія въ мельчайшій порошокъ.

Всѣ эти ископаемыя вещества, которыя даютъ съ жирною известью гидравлическіе составы, называются какъ мы уже замѣтили общимъ именемъ цементовъ. Къ нимъ, кромѣ означенныхъ, должны быть причислены еще другія вещества подобнаго происхожденія и сверхъ того, многія глинистыя соединенія, когда при содержаніи потребныхъ тѣлъ, преимущественно кремнезема, они будутъ для сего приготовлены посредствомъ обжиганія или ихъ однихъ только, или въ смѣси съ известью. Возможность составленія такихъ цементовъ доказывается постройками, предпринятыми въ послѣднее время съ употребленіемъ такой искусственно составленной гидравлической извести. Всѣ роды гидравлической извести, какъ естественной, такъ и искусственной, растворяются въ соляной кислотѣ, съ выдѣленіемъ кремнезема въ студенистомъ видѣ, одинаково какъ предъ отвердѣніемъ

такъ и послѣ него. Всѣ онѣ должны быть превращены въ самый мелкій порошокъ, потому что только, при самомъ большомъ раздѣленіи своихъ частицъ, онѣ оказываютъ должное дѣйствіе. Изъ сего правила можно исключить только тѣ роды, которые содержатъ въ себѣ такъ много извести, что они еще гасятся водою. Впрочемъ нужно присовокупить, что кремнеземистыя частицы конечно никогда не проникаются совершенно известковыми, но что часть первыхъ окружается, обертывается только послѣдними.

При составленіи искусственной гидравлической извести слѣдуетъ обратить должное вниманіе на количественное отношеніе между гашеною известью и цементомъ т. е. тѣмъ кремнеземистымъ веществомъ, которое придаетъ извести свойство гидравлической. Нужно непремѣнно смѣшать ихъ по вѣсу или по объему, но не по глазомѣру. Лучше всего смѣшать мельчайшій порошокъ цемента съ водою до густоты жидкаго тѣста и потомъ, мало по малу прибавлять требуемую пропорцію извести безпрерывно мѣшая, до полученія однородной массы. Чѣмъ эта смѣсь выходитъ болѣе равномѣрна, тѣмъ дѣйствіе его будетъ болѣе вѣрно. Гидравлическій растворъ, употребленный на сооруженіе извѣстнаго эддистонскаго маяка, составленъ Смитономъ (Smeaton) изъ равныхъ частей по объему порошкообразной гашеной извести и пуццоланы. Обыкновенно мѣшаютъ, по перешедшему еще отъ Римлянъ правилу, пуццоланы или трассъ съ половиною своего вѣса извести; однакожъ во всякомъ случаѣ будетъ вѣрнѣе опредѣлить опытами въ маломъ видѣ наилучшія пропорція между обоими сказанными, веществами, (если не имѣется уже прежде изъ опытовъ выведенныхъ объ этомъ правилъ).

Хорошій гидравлическій растворъ, все равно приготовленъ ли онъ изъ естественнаго гидравлическаго

известковаго камня, или составленъ изъ цемента и извести, не растрескивается даже безъ прибавленія песку, когда онъ отвердѣваетъ подъ водою; напротивъ того образуетъ весьма плотную и твердую массу, которая по прошествіи нѣкотораго времени, отъ дѣйствія на нее воды, не только становится непроницаемою для послѣдней и не портится, но пріобрѣтаетъ еще бо́льшую крѣпость. По этому должно совѣтывать употреблять гидравлическій растворъ безъ прибавленія песку въ тѣхъ частяхъ построекъ, которыя постепенно находятся подъ вліяніемъ воды. Но если цѣль употребленія гидравлическаго цемента состоитъ не только въ одномъ его отвердѣніи, но болѣе въ связываніи имъ строительныхъ матеріаловъ; то не должно упускать одно важное правило, т. е. предварительное смачиваніе водою, связываемыхъ поверхностей камней; потому что въ противномъ случаѣ на поверхности кирпича или строительнаго камня известковый растворъ высыхаетъ; потому что его вода всасывается скважинами кирпича или камня. Отъ сего между послѣдними и первыми образуются небольшіе промежутки, чрезъ что конечно, не можетъ имѣть мѣста непосредственное прикосновеніе раствора съ камнемъ а въ слѣдствіи того и не можетъ быть потребнаго связыванія.

Если изъ приведеннаго явствуетъ, что гидравлическій растворъ есть самый надѣжный матеріалъ для подводныхъ построекъ; то не должно однакожъ заключать, что онъ не можетъ имѣть употребленія при обыкновенныхъ сооруженіяхъ. Напротивъ того онъ можетъ и при нихъ быть употребляемъ, съ большою пользою во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда требуется защитить стѣны строеній противъ сырости (какъ напр. въ Петербургѣ). И весьма часто можно бы сырый покой и другія пространства улучшить умѣреннымъ

употребленіемъ гидравлическаго раствора; потому что составленная вмѣстѣ съ послѣднимъ штукатурка, коль скоро она разъ отвердѣла, несравненно менѣе обыкновенной притягиваетъ и пропускаетъ сырости. При этомъ, само собою разумѣется, что употребляя гидравлическій растворъ какъ связывающее средство, или на оштукатуриваніе стѣнъ, или на заливку половъ, во всѣхъ случаяхъ, должно его обливать или смачивать водою до тѣхъ поръ, пока онъ совершенно не отвердѣетъ. Если же не выполнено будетъ это условіе, то онъ непремѣнно раскрошится. Должно впрочемъ принимать въ соображеніе одно обстоятельство, которое особенно важно въ холодномъ климатѣ — вліяніе морозовъ. Когда сырость проникнетъ снаружи сквозь стѣну, покрытую внутри упомянутою штукатуркою, или вода снизу просочится до пола, залитаго гидравлическимъ растворомъ, то по причинѣ непроникаемости обоихъ водою, сія послѣдняя удерживается и собирается, а потомъ замерзая во время мороза и тѣмъ конечно увеличиваясь въ объемѣ, заставляетъ эту штукатурку или заливку растрескиваться и отлупаться. Еще нужно обратить вниманіе на то, что гидравлическій растворъ самъ по себѣ, на воздухѣ высыхаетъ и сжимается, слѣдовательно легко получаетъ трещины, почему и надо прибавлять къ нему песокъ или подобный матеріалъ, который можетъ этому препятствовать. Къ хорошему гидравлическому раствору можно прибавить, безъ вреда его качеству, довольно значительное количество песку, въ полтора раза противъ его вѣса и даже болѣе, отъ чего даже происходитъ и значительное сбереженіе въ издержкахъ. Зернистый видъ песка здѣсь столь же важенъ, сколь и при обыкновенномъ известковомъ растворѣ. Остроугловатый, крупитчатый песокъ предпочитается кругловато-зернистому и кромѣ того песокъ этотъ дол-

женъ быть свободенъ отъ землистыхъ и пыловатыхъ частицъ.

При составленіи таковыхъ растворовъ (изъ гашеной извести, цемента и песку) можно руководствоваться тѣмъ правиломъ, что должно изъ требуемаго известью количества песка, вычесть употребленное количество цемента, т. е. употребить песка во столько менѣе, сколько уже къ извести было употреблено цемента.

Изъ довольно скоро отвердѣвающаго гидравлическаго раствора можно отливать вещи, которыя по высушиваніи не растрескиваются. Слѣдовательно можно бы употреблять подобный растворъ на приготовленіе архитектурныхъ украшеній, которыя будучи болѣе крѣпкими гипсовыхъ представляли бы подобно послѣднимъ возможность быть отлитыми нѣсколько разъ въ одну и туже форму. Впрочемъ на заводѣ Коха въ Касселѣ приготовляются уже подобныя вещи.

Господинъ Гаспаренъ (Gasparin) предложилъ отливать изъ такого гидравлическаго раствора водопроводныя трубы на самомъ мѣстѣ ихъ употребленія. Формою для сего служитъ холщевой рукавъ, (подобный употребляемому въ пожарныхъ трубахъ, длиною въ сажень или немного больше), наполненный водою и съ обоихъ концовъ зашитый, который обсыпается пескомъ и кладется на предварительно отлитое, изъ гидравлическаго известковаго раствора, плоское основаніе и потомъ обливается уже кругомъ растворомъ. Когда масса отвердѣетъ, то рукавъ вытягиваютъ на нѣсколько футовъ, опять обливаютъ растворомъ, и такимъ образомъ продолжаютъ пока труба не будетъ отлита на всемъ растояніи. Но устройство подобной трубы предполагается въ нѣсколько наклонномъ положеніи и въ прямомъ направленіи, для того чтобы вода могла бы послѣ вымыть изъ нея песокъ, упо-

требленной при ея отливаніи, который бы засорилъ ее въ противномъ случаѣ.

Если смѣшать гидравлическую известь съ мелкими камнями или съ самымъ крупнымъ пескомъ, то можно и прямо отливать изъ этой смѣси стѣны, которыя выходятъ похожими на бетонъ Французовъ. Въ Тулонѣ напр. употребляютъ для построекъ тамошняго порта массу, составленную изъ 3-хъ частей извести, 4-хъ пуццоланы, 1-й желѣзной окалины, 2-хъ песка и 4-хъ мелкихъ камней.

Значительная твердость стѣнъ изъ гидравлическаго раствора лучше всего явствуетъ изъ опытовъ надъ искусственно составленными кирпичными балками. Изъ девятнадцати слоевъ кирпича, связанныхъ между собою посредствомъ римскаго цемента и нѣкоторыхъ брусковъ желѣза, была составлена балка длиною 25 футовъ и шириною 2½, которая имѣла точки опоры только на обоихъ своихъ концахъ; чтобы переломить такую балку потребовалось почти 1500 пудовъ.

Въ заключеніе этой статьи мы еще упомянемъ объ одномъ новомъ изобрѣтеніи мюнхенскихъ профессора Фукса и живописца Шлотгауера, которое состоитъ въ новомъ родѣ живописи Аль-Фреско· между тѣмъ какъ при древнемъ, помпеевскомъ и даже при нынѣ общепринятомъ способѣ живописи Аль-Фреско, укрѣпленіе красокъ зависитъ отъ отвердѣнія ѣдкой извести на воздухѣ; въ новомъ мюнхенскомъ способѣ нарисованная или окрашенная плоскость превращается въ кремнекислое соединеніе. Различіе между прежде употребительными способами, и этимъ новымъ слѣдовательно такое же, какъ между обыкновеннымъ и гидравлическимъ известковымъ растворомъ. И такъ понятно, что обыкновенная живопись Аль-Фреско не долго противостоитъ вліянію обыкновенныхъ внѣшнихъ дѣятелей, (если она не предохранена какъ пом-

пеевская отъ вліянія воздуха и свѣта) а что новоизобрѣтенная живопись не портится отъ свѣта, воздуха, воды и даже отъ слабыхъ кислотъ и щелочей, не терпитъ слѣдовательно отъ перемѣны температуры и погоды и такъ крѣпко пристаетъ къ стѣнѣ что вовсе не отлупается. Подробности этого способа по сіе время еще не извѣстны, но кажется что дѣло заключается въ превращеніи известковой штукатурки въ кремнекислое соединеніе, посредствомъ растворимаго кремнекислаго состава и въ употребленіи подобныхъ соединеній съ красящими стеклующимися металлическими окислами.

—

II. О ГИПСѢ И АЛЕБАСТРѢ.

Природный гипсъ, есть соединеніе средней сѣрнокислой извести съ двумя эквивалентами воды, изъ коихъ одинъ эквивалентъ принадлежитъ химической или гидратной, другой кристаллизаціонной водѣ. Какъ при всѣхъ подобныхъ соединеніяхъ, гидратная вода можетъ быть замѣняема какою либо солью, а кристаллизаціонная можетъ быть выдѣляема безъ разложенія гидратной сѣрнокислой извести. Эти обстоятельства бываютъ причиною нѣкоторыхъ явленій свойственныхъ сказанному соединенію. Гипсъ не встрѣчается въ первозданныхъ породахъ, но почти только въ переходныхъ формаціяхъ. Когда онъ находится въ отдѣльныхъ кристаллахъ, то называется *гипсовымъ шпатомъ*; эти кристаллы имѣютъ иногда такую величину и листоватое сложеніе, что можно отъ нихъ отдѣлять листы въ нѣсколько квадратныхъ футовъ

которые по прозрачности своей могутъ быть употребляемы вмѣсто стекла и извѣстны подъ именемъ слюды (Marienglass). Въ сплошныхъ массахъ отличаютъ зернистый, плотный и волокнистый гипсъ. Первый часто бываетъ полупрозрачнымъ и столь мягкимъ, что можно изъ него вырѣзывать ножемъ и вытачивать вещи, и тогда онъ называется *природнымъ алебастромъ*. Въ промышленности и искуствахъ однакожъ подъ словомъ алебастра разумѣютъ обыкновенно гипсъ обожженный, (т. е. освобожденный отъ кристаллизаціонной воды) изъ какого либо означенныхъ его видовъ. Весьма рѣдко однакожъ гипсъ встрѣчается совершенно чистымъ, но обыкновенно съ примѣсью нѣкотораго количества углекислой извести, глины и органическихъ, преимущественно животныхъ веществъ, и гипсъ этого рода почти всегда и употребляется для жженія изъ него алебастра. Сѣрнокислая известь встрѣчается въ природѣ и въ безводномъ видѣ, но почти всегда вмѣстѣ съ гипсомъ и это соединеніе минералогами называется *ангидритомъ*, оно впрочемъ вовсе не важно въ промышленномъ отношеніи.

Гипсъ требуетъ почти 400 частей воды для своего растворенія и повышеніе температуры не увеличиваетъ его растворимости. Будучи нагрѣтъ до 100 градусовъ въ безвоздушномъ пространствѣ и надъ сѣрною кислотою, онъ лишается половины своей воды (т. е. кристаллизаціонной), при высшей температурѣ также начинаетъ отдѣляться и гидратная вода, а совершенно она испаряется при температурѣ нисшей даже гр. 150. На открытомъ воздухѣ дѣйствіе теплоты на гипсъ нѣсколько различно отъ предыдущаго: онъ можетъ быть нагрѣваемъ до 100 градусовъ почти совершенно безъ выдѣленія изъ него воды, но уже при температурѣ нѣсколько выше 100 градусовъ испаре-

ніе его воды начинается и оканчивается только тогда, когда температура повышается до 133 градусовъ. Гипсъ, обожжинный при этой температурѣ и лишенный слѣдовательно воды своей, т. е. обыкновенно такъ называемый алебастръ, будучи смѣшанъ съ водою, присвоиваетъ себѣ съ большою жадностію опять два экивалента воды и переходитъ въ первобытный составъ. Это соединеніе съ водою имѣетъ мѣсто послѣ уже нѣсколькихъ минутъ и сопровождается, если оба вещества были смѣшаны въ потребномъ количественномъ отношеніи, замѣтнымъ отдѣленіемъ теплорода, конечно потому, что соединяющаяся съ сѣрнокислою известью вода переходитъ въ твердое состояніе. Если гипсъ былъ превращенъ въ порошокъ или до отдѣленія изъ него воды или послѣ того, то этотъ порошокъ при смѣшиваніи его съ водою, вскорѣ застываетъ въ скважистую, землистую массу, принимающую форму сосуда, въ которомъ эта смѣсь находится или въ которую она вливается. На этомъ свойствѣ основано употребленіе обожженаго гипса для лѣпки фигуръ и для штукатурки. При этомъ нужно однакожъ замѣтить, что гипсъ, будучи нагрѣваемъ до температуры, высшей 130 градусовъ, и почти до той, которая приближается до точки его сплавленія, навсегда лишается упомянутаго свойства притягивать воду и застывать съ нею, и онъ тогда подходитъ совершенно къ природной безводной сѣрнокислой извести т. е. къ ангидриту, который не обладаетъ сказаннымъ свойствомъ. Гипсъ, лишенный только половины своей воды, т. е. кристаллизаціонной, (гидратъ сѣрнокислой извести) также неспособенъ къ застыванію съ водою. Весьма вѣроятно, что различіе дѣйствія воды на хорошо обожженный гипсъ и на пережженный, какъ и на ангидритъ, зависитъ отъ различнаго расположенія его частицъ.

Наилучшіе и чистые роды гипса, каковыуе потребляются для лѣпки и для хорошихъ штукатурныхъ украшеній, покупаются обыкновенно не обожжеными, а именно въ видѣ тончайшаго порошка. Знающіе художники предпочитаютъ производить это обобжиганіе самыми, потому что сдѣлать его какъ слѣдуетъ вовсе не трудно, а отъ правильнаго обжога, какъ это явствуетъ изъ сказаннаго, зависитъ вся удача ихъ работы. Для сего можно просто нагрѣвать гипсовой порошокъ въ металлическомъ котлѣ, при умѣренномъ огнѣ и безпрерывномъ мѣшаніи; тогда послѣ нѣкотораго времени происходитъ въ порошкообразной массѣ движеніе, производимое отдѣляющимся водянымъ паромъ, вся масса принимаетъ ровный уровень и въ ней образуются многочисленныя отдѣляющія водяной паръ жерла (кратеры), которые будучи засыпаны при перемѣшиваніи порошка, снова появляются. По этимъ движеніямъ порошкообразной массы и потому какъ холодная стеклянная или фарфоровая плитка, приближенная къ поверхности порошка, болѣе или менѣе и наконецъ вовсе не покрывается пузырчатою водою, можно легко судить о ходѣ и концѣ обжиганія, и слѣдовательно вовсе не трудно почти схватить то мгновеніе, когда должно прекратить нагрѣваніе. При сказанномъ употребленіи обожженаго гипса, немедленное его застываніе бываетъ главнымъ условіемъ совершенной удачи. Художники однакожъ замѣтили, что гипсъ, лишенный всей воды своей, не такъ скоро застываетъ, какъ тотъ, отъ котораго только выдѣлены три четверти ея, что бываетъ именно тогда, когда прекратится движеніе и образованіе кратеровъ въ порошкообразной массѣ, и когда на поднесенной плиткѣ осаждается весьма мало водянаго пара. Причина тому еще не извѣстна и по недостатку свѣденій подобнаго рода,

это явленіе и по сіе время трудно изъяснимо. Вмѣсто котла, сковороды или противня можно просто употребить чистую металлическую плитку, только нужно постоянно, и тщательно перемѣшивать порошокъ для того чтобы теплота на него дѣйствовала равномѣрно. При обжиганіи гипса въ печахъ, подобныхъ булочнымъ, правильное управленіе жаромъ конечно болѣе невозможно. Когда однакожъ эта работа должна быть предпринимаема такимъ образомъ, то уже лучше не превращать предварительно гипсъ въ порошокъ, но расколотить его только въ куски величиною въ грецкій орѣхъ или въ яйцо и класть его въ этомъ видѣ на подъ нагрѣтой булочной печи. Такія печи извѣстно не имѣютъ особой топки, но онѣ топятся только посредствомъ зажигаемаго на ихъ подѣ пламеннаго топлива, какъ напр. соломы, высушеннаго хвороста или смолистыхъ дровъ. Печеніе хлѣба тогда производится только теплотою передаваемою хлѣбу отъ кирпича пода и свода печи, и для обжиганія гипса требуется почти таже самая температура, какъ и для печенія хлѣба, т. е. такая, при которой можно еще держать руку нѣсколько секундъ въ печкѣ. Чтобы обжигать гипсъ въ такой печи разумѣется нужно его класть тогда въ печь, нагрѣтую до настоящей степени, когда съ пода ея предварительно выгребены уголья и зола. Послѣ положенія гипса въ печи, нужно затворить печь заслонкою и вынимая потомъ по временамъ кусокъ обжигаемаго гипса, по его виду судить о ходѣ обжиганія. Когда кусокъ гипса на бѣломъ землистомъ своемъ изломѣ показываетъ еще немного блестящихъ, кристаллическихъ точекъ значитъ водныхъ частицъ, тогда именно и надобно вынимать гипсъ изъ печи. Такъ какъ обожженный гипсъ бываетъ гораздо болѣе рыхлымъ, и гораздо легче раздробляется нежели свѣжій, то въ

этомъ отношеніи описанный способъ понятно превосходитъ удобствомъ предъ симъ изложенный способъ размельченія свѣжаго гипса и послѣдовательнаго его обжиганія.

Когда обжиганіе гипса производится въ большомъ размѣрѣ, то употребляютъ для сего особыя большія печи, устройствомъ своимъ, подходящія къ простымъ известкообжигательнымъ печамъ, и тогда эта работа кромѣ менѣе удобнаго управленія жаромъ, сопряжена еще съ однимъ недостаткомъ, который не существуетъ при разсмотрѣнныхъ уже нами способахъ. Недостатокъ этотъ именно состоитъ въ томъ, что горючіе газы: окись углерода и водоугольные газы и самый уголь въ мельчайшемъ раздѣленіи, имѣя непосредственное прикосновеніе съ гипсомъ, раскисляютъ нѣкоторую часть его, или можетъ случиться, что даже и весь гипсъ; такъ что при этомъ способѣ нельзя препятствовать образованію сѣрнистаго кальція, котораго присутствіе обнаруживается даже запахомъ гнилыхъ яицъ при смѣшиваніи, такимъ образомъ полученнаго алебастра съ водою. Когда топливомъ для обжиганія гипса хотятъ употребить дрова, устроиваютъ для сего печь, покрытую плоскимъ сводомъ, имѣющую высоты около 9 футовъ и квадратное основаніе, коего боки около 10 футовъ. Такая печь съ одной стороны открыта, а съ противоположной сообщается съ трубою; въ ней не дѣлается особой топки, ибо древесная зола не можетъ приставать къ гипсу, но изъ самаго гипса складываются на поду въ нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга, три сводообразныя жолоба, средній нѣсколько больше, а крайніе фута полтора въ поперечникѣ, которые и наполняются дровами. На эти жолобы накладывается гипсъ, но такъ что большіе куски располагаются внизу печи а меньшіе вверху. Работа же самаго обжи-

ганія не представляетъ ничего особеннаго: зажигаютъ дрова, положенныя въ сводообразныя пространства, на поду печи; пламя отъ нихъ, пройдя чрезъ гипсъ уходитъ чрезъ отверстіе свода въ трубу и обжиганіе оканчивается, когда вынутые на пробу куски оказываются достаточно обожженными.

При употребленіи же топливомъ каменнаго угля, такого способа обжиганія гипса нельзя допустить, потому что зола его, содержащая въ себѣ, какъ извѣстно известковыя соединенія, пристанетъ къ гипсу и сообщитъ ему слѣдовательно негодныя примѣси. Для отвращенія такого неудобства, въ печахъ, устройства подобнаго же предъидущему, дѣлаютъ вмѣсто сплошнаго пода, колесники, нѣсколько въ наклонномъ положеніи къ переднему концу, а подъ колесниками зольники, тогда разумѣется зола каменнаго угля не остается на подѣ, но вся падаетъ между промежутками колосниковъ въ зольники.

Обжиганіе въ такихъ печахъ продолжается отъ 12 до 16 часовъ и представляетъ то неудобство, что въ то время когда куски нижняго ряда пережигаются и чрезъ то становятся негодными къ употребленію, верхніе остаются еще не совершенно дожженными.

Лучшими печами для этой цѣли мы почитаемъ печи Сканегатти (Scanegatty). Онѣ имѣютъ съ боку особую топку съ колесниками и поддуваломъ, а внутри представляютъ большое сводообразное пространство, наполняемое гипсомъ, которое непосредственно не сообщается съ топкою но получаетъ пламя и жаръ чрезъ отверстія плоскаго свода покрывающаго собою подъ печи. Эта отдѣльная топка и плоскій сводъ дѣлаются для того, чтобы раздѣлить какъ возможно равномѣрнѣе жаръ по всему нижнему своду, а слѣдовательно и по всей печи, ибо въ противномъ

случаѣ, т. е. если бы топка была непосредственно подъ самымъ гипсомъ, то наисильнѣйшее дѣйствіе жара было бы на одномъ только мѣстѣ или даже если топка была бы и съ боку, но пламя изъ нея не было бы остановлено сводомъ, то разумѣется самый большой жаръ былъ бы только при соединеніи топки съ самою печью. Чтобы можно было прочищать эту нижнюю часть печи, въ которую перелетаютъ пепелъ изъ топки, съ одной стороны у самаго пода дѣлается отверстіе, закрываемое заслонкою. Для положенія же самаго гипса въ печь, дѣлается съ боку большая дверца но чрезъ нее накладывается гипсъ только до начала свода, а потомъ остальное количество докладывается съ верха; дверца эта разумѣется закрывается во время работы. Въ сводѣ находится восемь отверстій, открываніемъ которыхъ, направляютъ жаръ къ тѣмъ мѣстамъ, кои того требуютъ, а девятое, находящееся въ самомъ верху, чрезъ которое накладывается гипсъ, во время работы закрывается заслонкою съ небольшою трубою. Когда обжиганіе началось, то отъ времени до времени открываютъ верхнія отверстія и приставляютъ къ нимъ холодную металлическую плитку, и если ни на одной изъ нихъ уже болѣе не осаждается водянаго пара, то обжиганіе почитается конченнымъ. Такая печь имѣетъ въ себѣ вмѣстимости до 325 кубическихъ футовъ и въ ней можетъ быть обожжено до 220 куб. футовъ гипса. Въ печь Сканегатти гипсъ кладется величиною отъ грецкаго орѣха до куринаго яица.

Самый лучшій способъ обжиганія гипса былъ бы однакожъ тотъ, по которому гипсу передавалась бы потребная теплота посредствомъ довольно нагрѣтаго воздуха, ибо тогда только можно было бы повсемѣстно въ печи распространить равномѣрную температуру, и такимъ образомъ достичь одинакого, силь-

наго обжиганія всего количества гипса, находящагося въ печи. Не было бы тогда больше опасности, ни пережиганія одной части, ни недожиганія другой, ни превращенія части его въ сѣрнистый кальцій; но кажется, что простота и дешевизна устройства обыкновенныхъ печей до сихъ поръ еще была причиною того, что заводчики не обратили вниманія на упомянутый способъ.

Превращеніе алебастра въ порошокъ по рыхлости его, работа вовсе не затруднительная. Оно производится въ толчеяхъ, или подъ бѣгунами или между жерновами въ родѣ мукомольныхъ мельницъ, также между валами или даже въ бочкахъ съ пулями. Для дѣланія гипсовыхъ вещей и въ штукатурку потребно чтобы алебастръ былъ въ видѣ тончайшаго, ровнаго порошка.

Алебастровую штукатурку можно легко шлифовать, полировать и поддѣлывать подъ мраморъ; въ такомъ видѣ она называется *штуко*. Для сего алебастръ мѣшаютъ съ водою, въ коей распущенъ клей, и для окрашиванія этой воды употребляютъ разныя краски.

Въ новѣйшее время открыли, что обработкою растворомъ квасцовъ, алебастру можно придать гораздо больше плотности и такимъ образомъ дѣлать его еще болѣе годнымъ къ архитектурнымъ украшеніямъ; однакожъ еще неизвѣстны ни подробности такого приспособа, по которому можно было бы постоянно приготовлять такимъ образомъ улучшенныя алебастровыя вещи, ни объясненіе этого явленія.

Окончательно еще замѣтимъ, что посредствомъ растворовъ нѣкоторыхъ солей, преимущественно каліевыхъ напр. углекислаго, сѣрнокислаго и кремнекислаго кали, равно какъ и зейгнетовой соли, можно достичь еще болѣе скораго отвердѣнія гипса, нежели водою, а именно: алебастръ, смѣшанный съ

растворомъ зейгнетовой соли, почти мгновенно отвердѣваетъ. Соли эти замѣняютъ при семъ выше упомянутую химическую или гидратную воду алебастра.

III. ХЛОРИСТЫЙ КАЛЬЦІЙ.

Такъ, какъ этотъ составъ въ послѣднее время получилъ большое употребленіе для кіанизировки дерева, (т. е. пропитыванія его разными неорганическими веществами въ предохраненіе отъ порчи) то мы сообщимъ здѣсь о немъ нѣкоторыя свѣдѣнія: Хлористый кальцій въ сплавленомъ видѣ состоитъ изъ равныхъ эквивалентовъ кальція и хлора; въ сухомъ видѣ, онъ заключаетъ въ себѣ 2 эквивалента химическойводы, т. е. на 56 частей его 18 воды, а въ кристаллическомъ 6-ть, т. е. сверхъ этихъ 2-хъ еще 4 кристаллизаціонной воды, такъ что все колитество воды въ немъ, на 56 частей хлористаго кальція, будетъ 54, или почти равное количество по вѣсу. Онъ въ сплавленномъ видѣ безцвѣтенъ и полупрозраченъ, въ сухомъ имѣетъ бѣлый цвѣтъ и въ обоихъ состояніяхъ не имѣетъ кристаллическаго сложенія, кристаллы же его, т. е. соединеніе хлористаго кальція съ 6-ю эквивалентами воды, или почти равныхъ частей по вѣсу, показываютъ совершенную безцвѣтность и прозрачность: запаха онъ не обнаруживаетъ; вкусъ его соленовато-горькій, весьма непріятный; въ водѣ и спиртѣ онъ легко растворяется. Сплавленный хлористый кальцій при растворенiи своемъ въ потребномъ только количествѣ воды, сначала производитъ теплоту, потому что соединяющаяся съ нимъ вода переходитъ, разумѣется, прежде въ твердое состояніе. Сухой хло-

ристый кальцій однакожъ, при раствореніи въ водѣ, или лучше еще при смѣшиваніи своемъ со снѣгомъ, а именно 3-хъ частей перваго и 2-хъ частей послѣдняго, производитъ весьма сильное пониженіе температуры: до 45 градусовъ подъ 0° ц. Насыщенный растворъ хлористаго кальція въ водѣ имѣетъ весьма высокую точку кипѣнія, именно 179°. По причинѣ удоборастворимости своей, хлористый кальцій принадлежитъ къ составамъ весьма легко расплывающимся, и поэтому притягиваетъ весьма жадно влагу. Этимъ свойствомъ его пользуются при химическихъ операціяхъ для всасыванія водянаго пара, изъ этого же слѣдуетъ, что хлористый кальцій должно сохранять въ хорошо закупоренныхъ сосудахъ. Десять частей абсолютнаго алькоголя (безводнаго спирта) растворяютъ при кипяченіи семь частей хлористаго кальція, и этотъ растворъ издаетъ, при низкой температурѣ, кристаллы, состоящіе приблизительно изъ двухъ частей хлористаго кальція и трехъ частей алькоголя. Спиртовой растворъ хлористаго кальція горитъ фіолетово-краснымъ пламенемъ. Безводный хлористый кальцій отличается тѣмъ, что онъ поглощаетъ четверной эквивалентъ аммiачнаго газа, т. е. почти вдвое по вѣсу. При дѣйствіи сильнаго жара на сухой хлористый кальцій, послѣдній отчасти разлагается, такъ что, по улетучиваніи нѣкотораго количества водохлорной кислоты, остается сплавленный безводный хлористый кальцій въ соединеніи съ известью, соотвѣтствующей по количеству своему, количеству отдѣлившейся водохлорной кислоты. Поэтому и сплавленный хлористый кальцій, при раствореніи своемъ въ водѣ, показываетъ щелочную реакцію и даетъ всегда осадокъ извести; это можно впрочемъ устранить прибавленіемъ водохлорной кислоты до насыщенія. Водяной растворъ хлористаго кальція при кипяченіи

растворяетъ известь, а именно 1 экивалентъ перваго, 3 экивал. послѣдней, и такой основной хлористый кальцій кристаллизуется съ 15 экивалентами воды, т. е. съ количествомъ, почти равнымъ ему по вѣсу. Замѣчательно, что въ этомъ соединеніи сказанные три экивалента извести соотвѣтствуютъ по вѣсу точно полутора экивалентамъ хлористаго кальція; поэтому также какъ изъ приведенныхъ нами чиселъ видно, количественное отношеніе между хлористымъ кальціемъ и водою въ кристаллическомъ хлористомъ кальціѣ и между основнымъ хлористымъ кальціемъ и водою въ кристаллахъ ихъ соединенія точно одно и тоже.

Въ отдѣльномъ видѣ хлористый кальцій въ природѣ не встрѣчается, но онъ есть непремѣнный спутникъ хлористаго натрія, и поэтому находится въ довольно большомъ количествѣ въ каменной соли. И хотя при добываніи ключевой самоосадистой и морской соли, онъ большею частію остается въ маточномъ разсолѣ; но, не смотря на то и въ этихъ родахъ поваренной соли, онъ составляетъ постоянную примѣсь, и бываетъ именно вмѣстѣ съ другою постоянною примѣсью, съ хлористымъ магніемъ, причиною въ низкихъ сортахъ соли, замѣчаемаго обыкновенно, нѣсколько горьковатаго вкуса и сыроватости. Отъ этихъ двухъ соединеній зависитъ также извѣстная въ соляномъ дѣлѣ *утечка*.

Хлористый кальцій получается побочно при нѣкоторыхъ химическихъ производствахъ, а главное при добываніи амміака изъ нашатыря известью. Если такого побочнаго продукта получается довольно много, то можно его употребить съ пользою на приготовленіе хлористаго кальція. Такъ какъ при добываніи амміака известь всегда употребляется въ излишествѣ, и кромѣ того не бываетъ чистою; то нужно

при раствореніи водою остатка, послѣ добыванія нашатырнаго спирта, при нагрѣваніи приливать соляной кислоты до насыщенія излишней извести, жидкость процѣдивъ, и выпаривать потомъ до суха. По неимѣнію достаточнаго количества упомянутыхъ остатковъ, хлористый кальцій можно приготовить изъ мѣла и соляной кислоты, прибавляя по немногу мѣла къ обыкновенной заводской 20° кислотѣ до насыщенія, процѣживая потомъ жидкость и выпаривая ее до суха. На мѣсто мѣла можно и употребить известнякъ, обломки мрамора, испорошившуюся известь и т. п. сверхъ того, можно бы, какъ это и въ статьѣ о содѣ было упомянуто, соединить приготовленіе хлористаго кальція съ полученіемъ сѣрнокислаго натра. Выпариваніе раствора хлористаго кальція можно предпринимать въ сковородѣ изъ котельнаго желѣза, а если онъ потребуется въ сплавленномъ видѣ, то удобнѣйшимъ образомъ можно его сплавлять въ отражательной печи. Химическій процессъ, посредствомъ котораго получается хлористый кальцій изъ мѣла или другихъ родовъ углекислой извести и соляной кислоты, весьма простъ: соляная кислота вытѣсняетъ съ шипѣніемъ углекислоту изъ мѣла, и между тѣмъ, какъ хлоръ соляной кислоты соединяется съ кальціемъ извести, для образованія хлористаго кальція, водородъ ея съ кислородомъ извести, составляетъ воду. Замѣтимъ еще, что такъ, какъ отдѣленіе углекислоты происходитъ съ сильнымъ шипѣніемъ; то въ отвращеніе того чтобы жидкость не ушла изъ сосуда, прибавленіе къ кислотѣ мѣла дѣлается не вдругъ, но постепенно.

Для употребленія означеннаго въ началѣ сей статьи, не требуется, чтобы хлористый кальцій былъ чистымъ, такъ что онъ можетъ быть отпускаемъ въ продажу въ томъ видѣ, въ какомъ онъ получается

по показаннымъ способамъ. Впрочемъ вовсѣ не трудно очистить его отъ тѣхъ примѣсей, которыя по причинѣ нечистоты мѣла или извести и соляной кислоты, будутъ въ немъ заключаться. Для сего стоитъ только къ готовому раствору хлористаго кальція прибавить немного хлорной извести, которая хлоромъ своимъ, находящіяся въ мѣлѣ и извести закиси желѣза и марганца, переводитъ въ окиси, а свободною известью своею потомъ вытѣсняетъ, какъ окиси желѣза и марганца, такъ глиноземъ и магнезію. Для выдѣленія желѣза водохлорной кислоты или когда желѣзо и марганецъ встрѣчаются въ извести уже въ видѣ окиси, можно употребить и одну известь. По осажденіи сказанныхъ составовъ нужно ихъ выдѣлить изъ жидкости процѣживаніемъ и потомъ уже чистый растворъ хлористаго кальція выпаривать. На четыре части 20° соляной кислоты потребно приблизительно двѣ части мѣла и изъ этого получается около трехъ частей воднаго хлористаго кальція.

—

IV. ХЛОРНАЯ ИЗВЕСТЬ.

ТЕНАНТСКІЙ БѢЛИЛЬНЫЙ ПОРОШОКЪ.

Вещество это, изобрѣтенное извѣстнымъ химическимъ заводчикомъ Тенантомъ въ Глазговѣ, въ замѣнъ прежде употребительныхъ бѣлильныхъ жидкостей, въ самомъ лучшемъ ея видѣ, который мы назовемъ среднею хлорною известью, состоитъ: изъ равныхъ эквивалентовъ хлорноватисто-кислой извести и хлористаго кальція съ двумя эквивалентами воды; но

обыкновенно оно заключаетъ въ себѣ примѣсь извести, количество которой простирается большею частію до 3-хъ эквивалентовъ, такъ, что оно тогда представляетъ соединеніе равныхъ эквивалентовъ хлорноватистокислой извести и воднаго основнаго хлористаго кальція. И этотъ послѣдній составъ мы будемъ отличать названіемъ основной хлорной извести. Хлорная известь представляетъ собою бѣлый, немного сыроватый порошокъ, — который при смѣшиваніи съ водою легко распускается въ самую мельчайшую кашу, а по прибавленіи большаго количества воды, почти совсѣмъ растворяется, — издаетъ запахъ хлора и имѣетъ вкусъ противный соленовато-горькій.

Хлорная известь приготовляется или въ особо устроенныхъ камерахъ или въ деревянныхъ шкафахъ. Въ большомъ заводскомъ видѣ устроиваются тщательно и изъ хорошаго кирпича (связаннаго цементомъ изъ ровныхъ частей пека, смолы и гипса), камеры, емкостію (*) отъ 3,000 до 7000 куб. футовъ, у коихъ одинъ конецъ остается безъ стѣны, а закрывается деревянною дверью или заслонкою, замазываемою безвоздушно во время работы. Въ этой камерѣ дѣлаются деревянныя полки, въ разстояніи отъ $^1/_2$ до $^1/_3$ фута, на которыхъ располагается гашеная известь не плотнымъ слоемъ, дюйма въ 3 толщины. Въ верху находится хлоро-проводная труба, а внизу маленькая труба для отдѣленія воздуха; сверхъ того въ сводѣ находятся два большія отверстія, закрываемыя во время производства, и служащія для удобнаго возобновленія воздуха въ камерахъ послѣ окончанія ра-

(*) Размѣры камеры на Тенантскомъ заводѣ слѣдующія: длина 30′ ширина 30′ а вышина 12 футовъ.

боты. Камера внутри вымазывается известковымъ молокомъ, и по высушиваніи образовавшагося тонкаго слоя углекислой извести, покрывается вторично растворомъ. Это дѣлается съ тою цѣлью, чтобы предохранить кирпичь и цементъ отъ дѣйствія хлора, слоемъ углекислой извести, которая хлоромъ неразлагается. Иные даже предпочитаютъ такое устройство при которомъ можно известь во время пропусканія хлора постоянно перемѣшивать. Съ этою цѣлью устроиваютъ невысокія камеры, въ коихъ известь располагается въ низу болѣе толстымъ слоемъ и въ одной боковой стѣнѣ ихъ дѣлаются дырья, сквозь которыя проходятъ рукоятки граблей, которыми во время работы известь постоянно перемѣшиваютъ; остающіеся при семъ между дырьями и рукоятками промежутки забиваются известью, съ тѣмъ чтобы препятствовать выходу хлора изъ камеры

Въ маломъ заводскомъ видѣ: устроиваютъ изъ хорошихъ досокъ родъ шкафа, 3-хъ футовъ шириною и глубиною и футовъ до 6-ти вышиною, у коего съ одного бока вмѣсто стѣны плотно запирающаяся дверь. Въ этотъ шкафъ, имѣющій квадратное основаніе, въ разстояніи 3-хъ дюймовъ другъ отъ друга, вставляются въ бруски, сдѣланныя по бокамъ шкафа деревянныя полки нѣсколько меньшей противъ шкафа ширины, такимъ образомъ что полки эти попеременно касаются то двери, то противоположной стѣны, оставляя чрезъ то промежутки въ $1\frac{1}{2}$ дюйма. На мѣстѣ деревяныхъ полокъ еще лучше устроить полки изъ очищенныхъ отъ коры ивовыхъ вѣтвей, которыя, занимая менѣе мѣста въ шкафу и будучи легче, а слѣдовательно удобнѣе деревянныхъ при заряжаніи и разряжаніи ихъ, пропускаютъ чрезъ себя весьма легко самый хлоръ. Въ верху шкафа, со стороны противоположной дверцы, входятъ двѣ

вѣтви свинцовой хлоро-проводной трубы, а внизу этого же самого бока находится также загнутая къ верху труба, оканчивающаяся въ футахъ пяти отъ дна, которая служитъ для удобнѣйшаго выведенія изъ шкапа воздуха и узнаванія совершеннаго насыщенія извести. Число полокъ въ шкафу должно быть нечетное и верхняя, а слѣдовательно, и нижняя полки должны прикасаться къ той стѣнѣ, въ которую входятъ хлоропроводная и воздухо-отводная трубы. Чрезъ такое расположеніе хлоръ бываетъ принужденъ проходить непремѣнно чрезъ всѣ слои извести, и вытѣснять, по причинѣ большаго своего удѣльнаго вѣса, тѣмъ же путемъ вѣсь воздухъ, разумѣется мало по малу, по мѣрѣ того какъ онъ самъ распространяется по всѣмъ отдѣленіямъ шкафа. Шкафъ съ наружи осмаливается а дверь плотно замазывается во время работы.

Приготовленіе хлорной извести основывается на свойствѣ извести поглощать въ большомъ количествѣ, (однакожъ въ опредѣленномъ количественномъ отношеніи) хлоръ, когда послѣдній будетъ при наименьшей температурѣ весьма медленно пропускаемъ надъ первою, и все это производство можно раздѣлить на три разныя работы: во 1-хъ на подготовленіе извести, во 2-хъ добываніе хлора и въ 3-хъ на составленіе изъ этихъ двухъ веществъ самой хлорной извести.

Выборъ извести для этого дѣла весьма важенъ. Нужно отвергнуть именно всѣ роды извести, которыя заключаютъ въ себя примѣси желѣза, глинозема и магнезіи; однимъ словомъ надобно употребить только самую чистую известь, каковою она получается изъ известковаго шпата, бѣлаго мрамора, кристаллическаго чистаго известняка и изъ нѣкоторыхъ родовъ чистаго мѣла. Далѣе известь должна быть совершен-

но ѣдка, потому что углекислая известь остается безъ измѣненія отъ хлора, и чѣмъ слѣдовательно известь содержитъ въ себѣ болѣе углекислоты, тѣмъ менѣе хорошею выходитъ хлорная известь. Посему если известь покупается, то должно непремѣнно принять только свѣже-обожженную и въ кускахъ, и каждый разъ предъ употребленіемъ ее надобно гасить на самомъ заводѣ. Вообще должно быть обращено тщательное вниманіе на то, чтобы известь была надлежащаго качества, потому что безъ этого рѣшительно не возможно приготовить хлорную известь потребнаго свойства. И такъ какъ въ обыкновенной продажѣ рѣдко встрѣчается такая известь, то если приготовленіе извести на заводѣ идетъ въ большомъ размѣрѣ; то во всякомъ случаѣ выгоднѣе заниматься самому обжиганіемъ какого либо изъ сказанныхъ родовъ извести, который, смотря по мѣстности, можно имѣть дешевле. На счетъ гашенія извести должно замѣтить, что для этого слѣдуетъ употребить не болѣе воды какъ сколько точно нужно ея для полученія гидрата, т. е. чтобы известь только превратилась въ сухой, самый тончайшій порошокъ, такъ называемую пушонку; ибо вся вода, которая будетъ употреблена сверхъ этого количества не только излишня, но даже вредна въ томъ отношеніи, что препятствуетъ совершенному насыщенію извести хлоромъ. Мнѣніе нѣкорыхъ заводчиковъ, что известь для удобнѣйшаго поглощенія хлора должна быть сыра, по видимому только основано на корыстномъ желаніи получить большое количество хлорной извести и продавать по настоящему воду за хлорную известь; но такъ какъ при этомъ хлорная известь выходитъ худшаго качества не только въ томъ отношеніи, что содержитъ излишекъ воды, но еще болѣе въ томъ, что эта вода мѣшаетъ даже превращенію самой гашеной извести въ хоро-

шую среднюю хлорную известь; то очевидно, что и въ семъ дѣлѣ какъ и вообще, добросовѣстность всегда остается въ выигрышѣ. Знающій покупатель съумѣетъ различить разные сорты хлорной извести по ихъ достоинству, особенно при употребленіи ея для бѣленія; ибо при этомъ менѣе или болѣе сильное ея дѣйствіе прямо бросается въ глаза. Когда гашеніе извести не производится какъ слѣдуетъ, то въ гашеной извести остаются комки и крупинки, почему должно совѣтывать удостовѣриться просѣиваніемъ ея въ томъ, что она гашеніемъ дѣйствительно совсѣмъ превращена въ тончайшій порошокъ. Конечно, когда количество воды, употребляемой для гашенія извести точно будетъ соразмѣрено и приливаемо къ жженой извести равномѣрно и какъ слѣдуетъ, то просѣиваніе становится лишнимъ.

О лучшемъ и выгоднѣйшемъ способѣ добыванія хлора и объ удобнѣйшемъ для сего употребляемомъ снарядѣ сообщено нами въ первой части сей книги, скажемъ только здѣсь, что хлоръ должно отдѣлять по возможности медленно, и не приводить его прямо въ прикосновеніе съ известью; но предварительно пропускать чрезъ промывной сосудъ съ водою или, что лучше того, провести въ большой гончарный пустой двухъгорлый сосудъ и оттуда въ пространство, въ которомъ находится гашеная известь, съ тою цѣлью, чтобы въ этомъ сосудѣ сгущались бы и собирались вещества, увлекаемыя хлоромъ изъ хлорнаго прибора, (каковы именно: соляная и сѣрная кислоты и хлористый марганецъ), которыя въ противномъ случаѣ переходятъ съ хлоромъ къ извести и портятъ ее, если не всю, то покрайней мѣрѣ верхніе слои.

Если употребляемая известь совершенно чиста, то для полученія выше нами упомянутаго состава изъ равныхъ экивалентовъ хлорноватисто-кислой извести

и хлористаго кальція, на каждый экивалентъ жженой извести требуется понятно одинъ экивалентъ хлора, слѣдовательно ихъ количественныя отношенія будутъ какъ экивалентныя числа, т. е. какъ 28: 36 или какъ 7: 9, и поэтому нужно брать такое количество матеріаловъ, которое издаетъ количество хлора потребное для взятаго количества извести. А такъ какъ для обыкновенной продажи, хлорная известь рѣдко приготовляется такого высокаго достоинства, но большею частію другой выше нами упомянутой составъ изъ равныхъ экивалентовъ хлорноватисто-кислой извести и воднаго основнаго хлористаго кальція, то приходится разумѣется на пять экивалентовъ извести два экивалента хлора, что выходитъ на 35 частей жженой извести 18 частей хлора, или круглымъ числомъ на двѣ части одну часть. Въ статьѣ о хлорѣ въ первой части сей книги вычислены количественныя отношенія матеріаловъ для добыванія опредѣленнаго вѣса хлора.

При насыщеніи извести хлоромъ, должно наблюдать за тѣмъ чтобы температура взаимно дѣйствующихъ веществъ не слишкомъ возвышалась, а именно никакъ не выше 40° Цельсіуса. Посему очень хорошо укрѣпить въ заслонкѣ камеры или въ дверцахъ шкафа термометръ такъ, чтобы можно было бы постоянно видѣть верхнюю часть его скалы, начиная отъ 20° выше нуля. Можно было бы сдѣлать также съ этою цѣлью дыру въ заслонкѣ или дверцѣ, чрезъ которую опускать термометръ въ камеру или шкафъ, но тогда нужно эту дыру въ остальное время затыкать втулкою. Лучше всего было бы установить термометръ внизу внутри воздухоотводной трубы, устроивая тогда эту часть трубы изъ стекла. Когда количество матеріаловъ точно было соразмѣрено, тогда разумѣется конецъ операціи узнается прекращеніемъ

отдѣленія хлора и тѣмъ, что температура пространства, наполненнаго известью, понизится тогда до точки температуры окружающаго воздуха. Если во время пропусканія хлора температура въ камерѣ или въ шкафѣ слишкомъ возвысится, то разумѣется должно болѣе замедлить пропусканіе хлора. Вообще при сей работѣ слѣдуетъ придерживаться тому правилу, что образованіе хлорной извести идетъ тѣмъ успѣшнѣе, чѣмъ болѣе низка температура; слѣдовательно должно совѣтывать производить эту работу въ прохладномъ мѣстѣ, если можно въ болѣе холодное время года, (но не во время морозовъ) и ставить очистительный сосудъ хлора въ ледъ, или по крайней мѣрѣ въ холодную воду. Иные заводчики, полагая, что готовая уже хлорная известь способствуетъ успѣшному соединенію извести съ хлоромъ, кладутъ въ камеру смѣсь равныхъ частей хлорной и гашеной извести; но это только потеря труда и времени, ибо при выполненіи изложенныхъ условій, это производство не составляетъ никакого затрудненія.

По окончаніи работы готовая хлорная известь выгребается съ полокъ камеры, а изъ шкапа для сего выдвигаются и самыя полки. Такъ какъ случается что хлорная известь выходитъ не совершенно равной доброты въ разныхъ слояхъ ея, то по настоящему должно ее перемѣшивать, что производится лучшимъ образомъ такъ: насыпаютъ всю приготовленную хлорную известь въ большую бочку не наполняя однакожъ ее совершенно, кладутъ въ эту самую бочку нѣсколько каменныхъ шаровъ, и потомъ закупоривъ ее, опрокидываютъ на бокъ и катаютъ нѣсколько времени; послѣ сего хлорную известь высыпаютъ и немедленно закупориваютъ въ сосуды. При продажѣ большихъ количествъ, употребляютъ для сего крѣпкія деревянныя бочки, которыя обклеиваютъ внутри бѣлою бу-

магою; высыпанную въ нихъ хлорную известь крѣпко убиваютъ и наполнивъ ею совершенно бочки, поверхность покрываютъ еще бумагою; накладываютъ верхнѣе дно, скрѣпляютъ его обручами, гвоздями и обливаютъ гипсомъ. Въ маленькихъ количествахъ хлорная известь продается обыкновенно въ гончарныхъ горшкахъ или въ толстыхъ бутыляхъ; но всегда сосуды ее содержащіе должны быть безвоздушно закупориваемы.

При доступѣ воздуха хлорная известь портится, именно тѣмъ, что хлорноватисто-кислая известь переходитъ въ хлорновато-кислую, неимѣющую бѣлильнаго свойства и это случается тѣмъ удобнѣе, чѣмъ она по составу своему болѣе приближается къ составу названной нами средней хлорной извести. По сей причинѣ заводчики, чтобы предупредить, или по крайней мѣрѣ замедлить порчу хлорной извести отъ вліянія воздуха, приготовляютъ обыкновенно основную хлорную известь. Впрочемъ по настоящему это непозволительно, потому что для покупателя это въ двоякомъ отношеніи не выгодно: во первыхъ потому, что онъ тогда заводчику, конечно платитъ за известь содержащую въ излишкѣ въ хлорной извести, въ которой онъ при безвоздушной закупоркѣ послѣдней не имѣетъ никакой надобности, и еще тѣрпитъ отъ того лишнія издѣржки провоза, а во вторыхъ при бѣленіи, для чего большею частію употребляется хлорная известь, для разложенія ея требуется на второй составъ въ два съ половиною раза больше сѣрной кислоты нежели на первой. Изъ всего сказаннаго явствуетъ, что должно бы приготовлять всегда подъ названіемъ хлорной извести водное соединеніе хлорноватисто-кислой извести и хлористаго кальція, потому, что производитель долженъ принаровливаться къ требованіямъ потребителя, и во всѣхъ случаяхъ

стремиться къ тому, чтобы не причинить ему лишнихъ издѣржекъ, даже нельзя допустить по нашему мнѣнію и того, что заводчикъ можетъ пользоваться недостаткомъ свѣденій покупателя.

Вычислимъ, что будетъ стоить пудъ самой лучшей средней хлорной извести. Пудъ ея долженъ состоять приблизительно изъ 15 фунтовъ извести, 20 фунтовъ хлора и 5 ф. воды. Пудъ самой лучшей извести въ кускахъ здѣсь стоитъ не больше 50 коп. и полагаемъ, что обжигая на самомъ заводѣ, какой либо родъ чистой углекислой извести, она не можетъ обойтись дороже чѣмъ вдвое противъ обыкновенной. Такимъ образомъ 15 фунтовъ совершенно чистой извести обошлись бы $37^1/_2$ коп. Матеріалы на добываніе $^1/_2$ пуда хлора, по нашему вычисленію въ первой части книги, обходятся въ 4 р. 70 к. сер. Матеріалы на одинъ пудъ хлорной извести слѣдовательно стоятъ всего 5 р. $7^1/_2$ коп. Прибавимъ 20% на топливо, на рабочихъ, на ремонтъ, приборы и вообще на заводскіе издержки, то пудъ такой средней хлорной извести самому заводчику будетъ стоить 6 руб. съ небольшимъ. Сдѣлаемъ теперь расчетъ во что обходится пудъ хорошей основной хлорной извести: въ ней заключается 22 фунта извести, 11 ф. хлора и 7 фунтовъ воды; 22 фунта извести стоятъ 55 к. а 11 ф. хлора 2 р. $58^1/_2$ к. слѣдовательно матеріалы на составленіе 1 пуда основной хлорной извести обходятся 3 р. $13^1/_2$ к. прибавивъ 20 процентовъ, можно приблизительно считать, что пудъ ея стоитъ заводчику 4 р. сер. при этомъ въ обоихъ случаяхъ должнаго барыша заводчику не было положено. Изъ сего видно, полагая, что эти показанныя нами цѣны на известь и на матеріалы хлора дѣйствительно настоящія, что добросовѣстно приготовленная средняя хлорная известь, заключающая въ себѣ по крайней мѣрѣ 48% хлора не

можетъ быть доставлена дешевле какъ отъ 6 р. 75 к. до 7 руб. сер. за пудъ, а тщательно приготовленная основная хлорная известь, заключающая въ себѣ по крайней мѣрѣ 27% хлора, не дешевле 4 р. 50 — 4 р. 75 коп.

Образованіе хлорной извести при продолжительномъ прикосновеніи гашеной извести съ хлоромъ, объясняется стремленіемъ сильно электроотрицательнаго хлора къ соединенію съ сильно-электроположительнымъ кальціемъ, для удовлетворенія ихъ противоположно-электрическихъ свойствъ, составленіемъ хлорноватисто-кислой извести и хлористаго кальція. Чтобы понять, почему хлоръ въ состояніи нарушить соединеніе сильнаго электроположительнаго кальція съ самымъ сильнѣйшимъ отрицательнымъ тѣломъ—кислородомъ, нужно принять въ соображеніе, что известь имѣетъ сильное электроположительное свойство, т. е. стремиться къ соединенію съ какою либо кислотою,— и что хлористый кальцій, составъ совершенно средній. Слѣдовательно коль скоро два эквивалента извести съ двумя эквивалентами хлора, будутъ находиться вмѣстѣ при благопріятныхъ обстоятельствахъ для своего взаимнаго дѣйствія другъ на друга, какъ это бываетъ напр. когда рыхлая гашеная известь, при низкой температурѣ поглощаетъ тяжелый хлорный газъ, сгущая его въ своихъ скважинахъ; то конечно одинъ эквивалентъ хлора, замѣняя кислородъ одного эквивалента извести, составляетъ съ кальціемъ ея, одинъ эквивалентъ хлористаго кальція, между тѣмъ какъ вытѣсненный эквивалентъ кислорода составляетъ съ другимъ эквивалентомъ хлора, хлорноватистую кислоту, которая и соединяется съ остальнымъ эквивалентомъ извести. Образованіе хлорной извести поэтому есть слѣдствіе мгновеннаго дѣйствія хлора на известь, при постоянномъ излишествѣ перваго, противъ той

части извести, которая въ каждое мгновеніе подвергается его дѣйствію. Между двумя сильно электроотрицательными тѣлами однакожъ можетъ воспослѣдовать соединеніе довольно постоянное или сильное, тогда только, когда одно изъ этихъ тѣлъ, количествомъ побѣждаетъ другое. И дѣйствительно изъ разныхъ соединеній хлора съ кислородомъ, въ которыхъ экивалентное отношеніе хлора и кислорода какъ 1: 1, 3, 5, 7, первое, т. е. именно хлорноватистая кислота, есть самое слабое, самое легко-разрушаемое, между тѣмъ, какъ другія напр. хлорноватая кислота, состоящая изъ одного экивалента хлора и пяти кислорода, обладаетъ болѣе свойствомъ постоянности; въ ней составныя ея части находятся, такъ сказать, болѣе въ равновѣсіи, почему она и оказываетъ болѣе сильное химическое сродство. Принимая въ соображеніе все сказанное, легко себѣ объяснить, что хлорноватисто-кислая известь, должна быть составъ легко-разлагаемый, и если при этомъ мы припомнимъ, что три экивалента хлорноватисто-кислой извести метамерически съ соединеніемъ одного экивалента хлорновато-кислой извести и пяти экивалентовъ хлористаго кальція, — (значитъ, что въ двухъ этихъ составахъ находится одинаковое число экивалентовъ тѣхъ же самыхъ тѣлъ) то явствуетъ, что хлорноватисто-кислая известь, безъ прибавленія посторонняго тѣла, можетъ превращаться въ хлорновато-кислую известь, при чемъ разумѣется, должно образоваться соотвѣтствующее количество хлористаго кальція. Но для такого преобразованія требуется однакожъ, чтобы малѣйшія частицы хлорноватисто-кислой извести были бы удобоподвижны: вотъ почему излишекъ воды при составленіи хлорной извести вреденъ; вотъ почему хлорная известь портится, когда она при прикосновеніи съ воздухомъ

притягиваетъ изъ него влагу, — чему способствуетъ еще болѣе то, что хлористый кальцій, который находится въ совокупленіи съ хлорноватисто-кислою известью, одаренъ большою жадностію къ водѣ; вотъ почему хлорная известь портится при высшей температурѣ и должна быть сохраняема въ холодномъ мѣстѣ. И понятно, что вода, растворяя въ себѣ отчасти хлорную известь, а теплота удаляя частички ея другъ отъ друга и увеличивая ея растворимость, могутъ точно придать болѣе удобоподвижности частичкамъ хлорной извести, а этого то именно и должно избѣгать, при образованіи и храненіи хлорной извести. Если же хлорноватисто-кислая известь находится въ соединеніи съ основнымъ хлористымъ кальціемъ то очевидно, что малѣйшія ея частицы будутъ болѣе удалены другъ отъ друга и слѣдовательно перемѣщеніе простыхъ началъ, составляющихъ ее, болѣе трудно. Къ этому еще присовокупляется и то, что основный хлористый кальцій гораздо менѣе притягиваетъ влаги, нежели хлористый кальцій, и растворяющее дѣйствіе воды, при большомъ количествѣ массы не оказывается столь вреднымъ для хлорноватисто-кислой извести. А изъ всего этого видно, что соединеніе хлорноватисто-кислой извести съ основнымъ хлористымъ кальціемъ болѣе постоянно, нежели соединеніе первой съ среднимъ хлористымъ кальціемъ.

Хлорная известь должна быть также защищена отъ дѣйствія солнечныхъ лучей, которыя ее разлагаютъ такъ, что отдѣляется весь кислородъ хлорноватисто-кислой извести и остается одинъ хлористый кальцій. Если насыщенный растворъ хлорной извести кипятить, то она раслагается двоякимъ образомъ: одна половина хлорноватисто-кислой извести издаетъ весь свой кислородъ, превращаясь въ хлористый кальцій, а другая половина преобразуется въ хлорноватоки

слую известь и хлористый кальцій. Если въ растворъ хлорной извести опустить черный марганецъ или сурикъ, то даже при 0° градусѣ отдѣляется кислородъ, мало по малу, пока вся хлорноватисто-кислая известь превращена будетъ въ хлористый кальцій. Окись мѣди и окись серебра, производятъ такое же дѣйствіе, только однакожъ при температурѣ выше 5 градусовъ. Растворъ хлорной извести на воздухѣ мало по малу совсѣмъ разлагается, дѣйствіемъ углекислоты, которая сначала соединяется съ известью основнаго хлористаго кальція, если послѣдній находится въ хлорной извести, а потомъ разлагаетъ хлорноватисто-кислую известь, причемъ освобождающаяся хлорноватистая кислота сама разлагается и кислородъ ея разлагаетъ хлористый кальцій, составляя съ кальціемъ — известь, соединяющуюся съ углекислотою, такъ, что такимъ образомъ отдѣляется весь хлоръ. Совершенное разложеніе хлорной извести однако возможно только по той причинѣ, что составляющаяся углекислая известь, будучи нерастворима, по мѣрѣ образованія своего, постоянно выходитъ изъ предѣловъ дѣйствія. Возможность же упомянутаго разложенія хлористаго кальція кислородомъ разложившейся хлористоватой кислоты, основывается на болѣе усиленномъ электроотрицательномъ дѣйствіи кислорода, когда онъ освобождается изъ какого нибудь соединенія. Можетъ быть впрочемъ, что и составленіе кислой углекислой извести имѣетъ вліяніе на сказанное разложеніе. Этимъ разлагающимъ дѣйствіемъ углекислоты воздуха на хлорную известь, пользуются при употребленіи послѣдней для куренія, для чего разсыпая ее по тарелкамъ, и обливая водою, ставятъ въ пространство гдѣ распространены вонючіе газы, или гдѣ свирѣпствуютъ заразительныя болѣзни, и тогда мало по малу отдѣляющійся хлоръ оказываетъ свое дѣйствіе,

уничтожающее въ воздухѣ, какъ извѣстно, зловонія и міазмы. Но отдѣленіе хлора при этомъ идетъ только весьма мѣдленно, и слѣдовательно если желаютъ курить сильно хлорною известью, то лучше прилить къ ней какую нибудь кислоту, наприм. сѣрную, или хоть уксусъ, тогда хлоръ отдѣляется гораздо скорѣе. Можно для той же самой цѣли употребить смѣсь сухой хлорной извести и кислаго сѣрнокислаго кали или натра, которая впрочемъ начинаетъ разлагаться только по прилитіи воды.

Подобно солнечному свѣту и нѣкоторымъ окисломъ металловъ дѣйствуютъ на хлорную известь и многосложныя органическія вещества, и развивающійся при семъ кислородъ, уничтожаетъ гнилой запахъ, и вообще зловоніе отъ происходящей порчи органическаго вещества, и останавливаетъ такимъ образомъ начавшееся въ немъ разрушеніе. На этомъ свойствѣ основано именно обмываніе растворомъ хлорной извести труповъ, и вообще употребленіе ея для предохраненія отъ измѣненія органическихъ веществъ. Удоборазлагаемость же этого состава при дѣйствіи на него кислотъ, отдѣляющихъ изъ него уже не кислородъ, но хлоръ, есть причина примѣненія его къ бѣленію. Дѣйствіе такого расложенія совершается однакожъ не углекисвотою, коей добываніе было бы затруднительно, а сѣрною кислотою, которая потому способна для той же самой цѣли, что образующаяся сѣрнокислая известь, подобно углекислой, выдѣляется постоянно изъ предѣловъ дѣйствія. Но по растворимости, хотя и весьмя малой, сѣрнокислой извести въ водѣ, такое разложеніе можетъ быть только при избыткѣ сѣрной кислоты, противъ эквивалентнаго количественнаго отношенія хлорной извести и кислоты. Вліяніе освобождающагося при этомъ хлора на красящія вещества мы разсмотрѣли уже въ

первой части сей книги; замѣтимъ теперь только то, что предпочтеніе оказываемое хлорной извести, противъ хлора для бѣленія веществъ, имѣетъ основаніемъ не только удобную перевозку первой, но кромѣ того и менѣе вредное дѣйствіе ея на здоровье рабочихъ. Самое бѣленіе, въ главныхъ чертахъ, состоитъ въ слѣдующемъ: вещи для сего назначаемыя обвариваются сначала щелокомъ, съ тѣмъ, чтобы освободить ихъ отъ жирныхъ частицъ, мѣшающихъ, какъ извѣстно, дѣйствію хлора; въ то же время приготовляется растворъ хлорной извести въ водѣ, причемъ какъ можно тщательнѣе растираютъ всѣ комки, кои могли бы осѣсть безъ того на бѣлящіяся вещи и оставить на нихъ пятна, — и къ этому раствору прибавляютъ нѣсколько въ излишкѣ сѣрной кислоты. Въ приготовленную такимъ образомъ жидкость, называемую *бѣлильнымъ спиртомъ*, кладутъ предварительно подготовленныя вещи и оставляютъ въ немъ ихъ отъ 7 до 10 часовъ. Потомъ вынимая вещи погружаютъ ихъ сначала въ холодную воду, чтобы избавить работниковъ отъ вреднаго дѣйствія хлора а за тѣмъ выполаскиваютъ въ щелоку, и опять подвергаютъ дѣйствію хлорной извести, повторяя его до трехъ разовъ и оканчивая разумѣется выполаскиваніемъ въ щелокѣ; и выбѣленныя такимъ образомъ вещи, наконецъ высушиваются. Нѣкоторые заводчики полагаютъ, что хлоръ противъ соотвѣтствующаго ему количества хлорной извести, оказываетъ болѣе сильное дѣйствіе, но такое мнѣніе не имѣетъ достаточнагооснованія. Правда, что составляющаяся въ хлорной извести хлорноватокислая известь уменьшаетъ нѣсколько количество дѣйствующаго хлора, потому что хлорноватая кислота не бѣлитъ; но если принять въ соображеніе неизбѣжную потерю при бѣленіи свободнымъ хлоромъ, то нѣтъ сомнѣнія что убытки въ обоихъ случаяхъ будутъ по-край-

ней-мѣрѣ одинаковы, а удобство при употребленіи во всякомъ случаѣ остается на сторонѣ хлорной извести.

Въ первой части сей книги въ статьѣ о хлорѣ мы упоминали о веществѣ подъ названіемъ антихлора, употребляемомъ для отвращенія разрушительнаго дѣйствія хлора, остающагося въ не хорошо выполосканныхъ тканяхъ имъ выбѣленныхъ. Это вещество есть, по настоящему, ни что иное, какъ сѣрноватисто-кислый натръ. Въ статьѣ о содѣ мы видѣли, что при выпариваніи щелока полученнаго выщелачиваніемъ искусственной сѣрой сырой соды, остается по осажденіи всей соды некристаллизующаяся жидкость, составныя части которой кромѣ соды: сѣрноватисто-кислый натръ и сѣрнистый и двухъ сѣрнистый натрій, и на своемъ мѣстѣ показали мы превращеніе ея въ соду, — эта самая жидкость можетъ также и служить къ приготовленію сказаннаго антихлора. По показанію Антона (Anthon) для этого нужно пропускать въ нее сѣрнистую кислоту до насыщенія, чрезъ что сѣрнистый и двухъ сѣрнистый натрій превращаются въ сѣрноватисто-кислый, а сода въ сѣрнисто-кислый натръ, и тогда жидкость готова уже къ употребленію. Введена ли была эта жидкость въ какой нибудь бѣлильнѣ въ употребленіе и до какой степени оправдала она ожиданія изобрѣтателя — объ этомъ мы не имѣемъ никакихъ свѣденій.

Для употребленія къ бѣленію въ большомъ видѣ хлорная известь обыкновенно приготовляется на самыхъ бѣлильняхъ, и тогда разумѣется выгоднѣе и удобнѣе приготовить ее въ жидкомъ видѣ, также и на писчебумажныхъ заводахъ нынче начали употреблять жидкую хлорную известь. Многіе бѣлильщики и фабриканты писчей бумаги, обращаются даже съ заказами такой жидкой хлорной извести къ химическимъ заводчикамъ, и поэтому мы считаемъ долгомъ сообщить

потребныя свѣденія о вѣрномъ способѣ ея приготовленія. Разумѣется, что задача заключается въ приготовленіи самаго крѣпкаго водянаго раствора хлорной извести, съ тѣмъ чтобы дѣйствующее вещество было бы заключено въ наименьшемъ объемѣ жидкости. При продажѣ хлорной извести однакожъ условливаются обыкновенно въ опредѣленной по ареометру Боме, крѣпости жидкой хлорной извести, и предполагая что она приготовляется какъ слѣдуетъ такое измѣненіе можетъ служить удовлетворительнымъ способомъ опредѣленія ея обезцвѣчивающаго достоинства. Обыкновенно она приготовляется крѣпости 10° гр. Боме. Сколько нужно взять извести и сколько воды чтобы получить такую жидкость, это разумѣется совершенно зависитъ отъ достоинства извести; если она будетъ совершенно чиста и ѣдка, то одна часть ея противъ 20 частей воды будетъ достаточна. Чѣмъ она менѣе чиста, тѣмъ болѣе ея нужно; ибо все кромѣ окиси кальція при дѣйствіи на нее хлора остается безъ измѣненія. Известь эту нужно предварительно тщательно погасить, потомъ прибавить столько воды чтобы получить совершенно жидкое известковое молоко, которое наливать въ большую деревянную кадку изъ здоровыхъ толстыхъ бревенъ, процѣживая жидкость сквозь чистое сито, чтобы устранить всѣ крупинки и комки. Кадка эта можетъ имѣть поперечникомъ около 4-хъ футовъ и равную глубину; тогда она, полагая ее наполненную до одного фута отъ края, заключаетъ въ себѣ до 65 пудовъ воды и въ ней можно приготовить слѣдовательно болѣе 70 пудовъ жидкой хлорной извести. Кадка эта на верху плотно закрываются, однакожъ такъ, что одна треть крышки снимается во время приливанія въ кадку известковаго молока и воды. На противоположномъ сей части боку пропущена безвоздушно, сквозь крыш-

ку только до фута съ четвертью отъ верха, труба проводящая хлорный газъ изъ очистительнаго сосуда, соединеннаго съ извѣстнымъ приборомъ для добыванія хлора. Это дѣлается для того, чтобы для-отдѣленія хлора не требовалось бы большаго давленія, въ слѣдствіе котораго хлоръ могъ бы прорываться чрезъ отверстія хлоръ - отдѣлительнаго прибора, закрытыя, какъ мы видѣли не замаскою, но только калпаками опущенными своими краями въ сѣрную кислоту, налитую въ желобахъ, окружающихъ отверстія. На самой серединѣ сквозь крышку опускается деревянная ось, укрѣпленная на днѣ въ пятникѣ и на нее насаживается по трехъ-угольнику, въ разстояніи однаго фута другъ отъ друга по вышинѣ, крылья изъ коихъ однако верхнее должно быть ниже хлороприводной трубы. Круглая эта ось къ верху обрубается такъ что конецъ ея представляетъ трехгранный брусъ. Для приведенія этой оси въ вращательное движеніе съ цѣлью безпрерывнаго мѣшанія жидкости въ кадкѣ, не нужно никакихъ шестерней и другихъ сложныхъ механическихъ устройствъ; но стоитъ только въ здоровомъ брускѣ длиною 3-хъ футовъ сдѣлать въ одномъ концѣ трехъугольное, отверстіе соотвѣтствующее концу оси, остальную его часть округлить для уменьшенія вѣса и насадить его на ось. Для мѣшанія жидкости въ кадкѣ вовсе не надобно чтобы ось дѣлала полное кругообращеніе, но только около третьей части круга и этого рабочій можетъ безъ труда достичь тѣмъ, что во всю длину руки станетъ отдвигать отъ себя и приближать къ себѣ брусокъ. Надъ тою самою частью, гдѣ разнимается крышка, внизу долженъ находиться хорошій деревянный кранъ для спуска готовой хлорной извести. Жидкая хлорная известь не проѣдаетъ дерева, но мы знаемъ изъ опытовъ, что описанная нами кадка вскорѣ портит-

ся, на верху именно въ томъ мѣстѣ, гдѣ оканчивается слой жидкости. Отъ этой порчи образуется сначала родъ желоба дюйма въ полтора ширины, а наконецъ и щели, такъ, что хлоръ выходитъ изъ кадки. Покрывая верхнюю внутреннюю часть кадки или всю кадку внутри, выше нами упомянутою замаскою изъ гипса, пека и смолы, легко можно устранить это неудобство. Разумѣется что можно было бы выложить кадку внутри свинцомъ, но это обойдется дороже и даже не хорошо, потому что свинецъ, и даже олово въ спайкѣ, будутъ по немногу растворяться. Самое превращеніе распущенной въ сказанной водѣ извести въ хлорную известь совершается просто медленнымъ пропусканіемъ хлора, при безпрерывномъ мѣшаніи, до насыщенія. Потребное для того количество хлора и слѣдственно матеріаловъ для его добыванія должно быть такое, которое не только соотвѣтствуетъ количеству извести, но также достаточно и для насыщенія употребленнаго количества воды. По даннымъ, сообщеннымъ выше въ сей статьѣ и въ первой части, въ статьѣ о хлорной водѣ, опредѣленіе потребнаго количественнаго отношенія между известью, водою и хлоромъ не можетъ представлять никакого затрудненія.

Когда совершено насыщеніе извести и воды хлоромъ, то оставляютъ жидкость въ кадкѣ нѣсколько часовъ въ покоѣ для освѣтленія и потомъ ее выпускаютъ сквозь кранъ, или даже заводскимъ ливеромъ, и въ послѣднемъ случаѣ не нужно и крана въ кадкѣ. Для перевоза жидкой хлорной извести употребляютъ здѣсь такіе же баллоны какъ для сѣрной кислоты, которые однакожъ не только укладываютъ въ особыя круглыя корзинки изъ ивовыхъ вѣтвей, но даже на верху покрываютъ такою же крышкою для предохраненія отъ дѣйствія солнечныхъ лучей.

Для опредѣленія достоинства хлорной извести, какъ сухой такъ и жидкой и вообще бѣлильныхъ хлористыхъ соединеній, можно принаровить показанный нами, въ первой части сей книги, въ статьѣ о хлорѣ способъ опредѣленія достоинства чернаго марганца, съ тѣмъ только измѣненіемъ, что здѣсь на мѣсто кислорода чернаго марганца, будетъ служить хлоръ хлорной извести, къ переведенію сѣрнокислой закиси желѣза, въ составъ болѣе не дающій синяго окрашиванія съ растворомъ гмелиновой соли. И изложенныя тамъ данныя можно примѣнить къ испытанію хлорной извести еще съ большимъ удобствомъ слѣдующимъ образомъ: два экивалента хлора содержащіеся въ одномъ экивалентѣ средней хлорной извести, превращаютъ, понятно, четыре экивалента желѣза, находящагося въ растворѣ въ видѣ сѣрнокислой закиси желѣза, въ означенное соединеніе высшей степени окисленія; по вѣсу же выходитъ, что 144 части хлорной извести соотвѣтствуютъ въ этомъ отношеніи 112 желѣза, или безъ значительной ошибки 9 частей 7 частямъ. Стоитъ слѣдовательно взвѣсить 9 зол. хлорной извести и 7 зол. желѣза, первую распустить въ склянкѣ въ двойномъ количествѣ воды, а послѣднее растворить при нагрѣваніи въ шестерномъ количествѣ 40 градусной сѣрной кислоты; потомъ этотъ растворъ налить въ цилиндрическую склянку емкостью $^1/_2$ фунта и раздѣленную на 100 градусовъ, дополнить ее водою до конца дѣленія, и тогда изъ этой стклянки приливать къ хлорной извести до тѣхъ поръ, пока капля раствора будетъ еще давать синее окрашиваніе съ растворомъ гмелиновой соли. Если точно весь растворъ желѣза будетъ для сего употребленъ, то хлорная известь надлежащаго качества, т. е. содержитъ въ себѣ $^{40}/_{100}$ долей хлора и имѣетъ слѣдовательно тотъ средній составъ, который

мы выше показали, какъ соединеніе хлорноватисто-кислой извести и хлористаго кальція по одному эквиваленту и 2-хъ экив. воды, въ противномъ случаѣ, употребленное число дѣленій вылитаго раствора желѣза показываетъ въ сотыхъ доляхъ ея достоинство въ сравненіи съ правильнымъ составомъ. Легко приложить этотъ способъ и къ испытанію жидкой хлорной извести; для сего нужно только предварительно условиться, сколько въ ней далжно заключаться сухой хлорной извести и сверхъ того хлора вообще.

По нерадѣнію при приготовленіи хлорной извести, могутъ въ ней встрѣчаться разныя примѣси, какъ напр. извѣстныя соединенія, находящіяся въ нечистыхъ сортахъ извести: кремнеземъ, глиноземъ, окиси желѣза и марганца, которыхъ присутствіе уменьшаетъ достоинство хлорной извести и изъ коихъ желѣзо даже вредитъ тѣмъ, что окрашиваетъ хлорную известь желтоватымъ цвѣтомъ, и при разложеніи ея посредствомъ сѣрной кислоты, растворяется въ послѣдней. Далѣе еще, когда хлоръ не промывается или не очищается при пропусканіи его на известь, будутъ къ ней примѣшиваться сѣрная и соляная кислота и хлористый марганецъ. Какъ узнаются спутники извести объ этомъ сказано было на своемъ мѣстѣ. Поимянованныя же кислоты соединяются непремѣнно съ известью и бываютъ такимъ образомъ причиною меньшаго содержанія дѣйствующаго хлора въ хлорной извести. Хлористый марганецъ вреденъ во первыхъ въ послѣднемъ отношеніи, а во вторыхъ тѣмъ что онъ при употребленіи хлорной извести растворяется въ водѣ и цвѣтомъ своимъ мѣшаетъ бѣлильному дѣйствію. Если хлористаго марганца въ хлорной извести содержится только нѣсколько процентовъ, то это при раствореніи хлорной извести уже замѣчается по розоватому цвѣту, который является, когда къ хлорной

извести приливается вода; ибо хлористый марганецъ, заимствуя изъ хлорной извести кислородъ, при помощи воды превращается въ марганцовую кислоту и двухъ-хлористый марганецъ, которому свойственъ сказанный цвѣтъ.

Случается также, что продавцы, желая спустить цѣну на хлорную известь примѣшиваютъ къ ней воду, чтобы тѣмъ увеличить вѣсъ первой, даже обрызгиваютъ хлорную известь водою подкисленной сѣрною или соляною кислотою съ тѣмъ, чтобы она пахла больше хлоромъ, и чтобы продавцы незнающимъ покупателямъ могли бы выставить свою хлорную известь за самую крѣпкую, потому что несвѣдущимъ лицамъ не остается, разумѣется, другаго средства оцѣнивать хлорную известь какъ по запаху хлора; но это средство, какъ изъ сказаннаго видно, ошибочно. И такъ можно окончательно утвердить, что удобнѣйшій и вѣрнѣйшій способъ испытанія хлорной извести на ея достоинство, а главное на бѣлильное свойство есть показанный нами выше. Если хлорная известь показываетъ бѣлый цвѣтъ и при смѣшиваніи съ водою даетъ также бѣлую жидкость, что удостовѣряетъ въ отсутствіи въ ней желѣза и марганца, то въ дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ ея нѣтъ нужды; потому что всѣ другія примѣси при употребленіи не вредятъ, а главное ея дѣйствіе зависитъ всегда только отъ количества хлора.

V. ЖАВЕЛЬСКАЯ И ЛАБАРАКСКАЯ ВОДЫ,

ХЛОРНЫЯ КАЛИ И НАТРЪ.

Жидкости эти ничто иное, какъ смѣси состава совершенно подобнаго средней хлорной извести съ мень-

шимъ или большимъ количествомъ кислой углекислой соли, растворенныя въ водѣ съ примѣсью, въ жавельской, свободной хлорноватистой кислоты. Разница между ними состоитъ только въ томъ, что для приготовленія жавельской воды, употребляется очищенный поташъ, а для лабаракской сода. Самое приготовленіе весьма просто: Растворяютъ одну часть очищеннаго поташа въ восьми частяхъ воды, или одну часть безводной соды въ десяти частяхъ воды и пропускаютъ въ охлаждаемой растворъ промытый хлоръ до тѣхъ поръ, пока опускаемый въ жидкость лоскутокъ красной лакмусовый бумаги мгновенно синѣетъ и потомъ обезцвѣчивается, и это обезцвѣчивающее свойство жидкости болѣе не возрастаетъ. Углекислыя кали или натръ дѣйствіемъ на нихъ хлора подвергаются только одною своею половиною такому измѣненію, какъ известь при образованіи средней хлорной извести, другая половина присвоиваетъ себѣ углекислоту отъ первой половины и превращается въ кислую соль; причемъ, когда основаніе кали, всегда образуется незначительное количество хлорноватистой кислоты, остающейся, по весьма слабому ея химическому сродству, въ жидкости безъ соединенія. Понятно, что въ то время когда половина количества углекислаго кали превратилась въ кислую соль; то въ сравненіи съ образовавшеюся хлорноватисто-кислою солью, первая въ жидкости изобилуетъ и слѣдовательно по опусканію въ жидкость красной лакмусовой бумаги , частицы кислой углекислой соли дѣйствуютъ прежде нежели частицы хлорноватисто-кислой. И такъ какъ кислыя углекислыя кали и натръ имѣютъ щелочную реакцію, (по причинѣ слабости углекислоты) то и красная лакмусовая бумага сначала синѣетъ. Но и прикасавшіяся также къ бумагѣ частицы хлорноватисто-кислой соли не могутъ остаться на ней безъ дѣйствія и по-

этому, вслѣдъ за первымъ явленіемъ, бумага обезцвѣчивается. При дальнѣйшемъ пропусканіи хлора и это кислое углекислое кали или натръ начинаетъ разлагаться и тогда часть образовавшагося хлорноватисто-кислаго натра или кали преобразуется въ хлорновато-кислыя. По разнымъ надъ этими жидкостями произведеннымъ опытамъ, кажется что для составленія соединенія подобнаго хлорной извести изъ поташа или соды, кислыя углекислыя кали и натръ нужны, вѣроятно для химическаго равновѣсія, такъ, что коль скоро это равновѣсіе нарушается разложеніемъ кислой углекислой соли, то и составныя части хлорноватисто-кислой соли иначе между собою располагаются; въ слѣдствіе чего образуется другой болѣе постоянный составъ, именно: хлорновато-кислая соль. По этому быстрое отдѣленіе углекислоты изъ сказанныхъ растворовъ, послѣ продолжавшагося нѣкоторое время пропусканія хлора, можетъ также служить признакомъ, что желаемыя жидкости: жавельская или лаборокская уже готовы. Нужно непремѣннно жидкость эту сохранять въ безвоздушно-закупоренныхъ сосудахъ, лучше всего въ гончарныхъ кружкахъ, а если въ стеклянныхъ, то обклеенныхъ бумагою, или окрашенныхъ чернымъ цвѣтомъ и при томъ на холодномъ мѣстѣ, чтобы предохранить ее отъ разлагающаго дѣйствія свѣта и теплоты. Также приготовляютъ бѣлильныя жидкости, приливая къ раствору хлорной извести растворъ или очищеннаго поташа или соды, до осажденія извести въ углекисломъ соединеніи; но эти составы не тѣже же самыя, что жавельская и лаборакская жидкости, потому что въ первыхъ конечно нѣтъ ни кислой углекислой соли, ни свободной хлорноватистой кислоты, а поэтому дѣйствіе ихъ не будетъ одинаковое, и при-

готовленныя такимъ образомъ жидкости, не могутъ замѣнить совершенно нами описанныя.

Жидкости эти прежде изобрѣтенія хлорной извести употреблялись для бѣленія, но нынѣ въ нихъ нѣтъ почти надобности, только для выведенія пятенъ изъ бѣлья, особенно отъ ржавчины, отъ чернилъ и отъ долгаго лежанія; для уничтоженія извѣстной желтизны бѣлья, кружевъ и блондъ, эти жидкости еще предпочитаются хлорной извести.

—

VI. БЕРТОЛЕТОВА СОЛЬ

ХЛОРНОВАТОКИСЛОЕ КАЛИ.

Соль эта состоитъ изъ ровныхъ экивалентовъ кали и хлорноватой кислоты. Она имѣетъ бѣлой цвѣтъ, жемчужно-перламутовый блестящій видъ и форму листочковъ или рамбоическихъ призмъ; она безъ запаха, почти вдвое вѣсче воды, вкуса непріятно-прохладительнаго, похожаго на вкусъ селитры. Сто частей воды растворяютъ при температурѣ 0° $3^{3}/_{10}$ части, при 15° — 6 частей, при 35° — 12, при 50° — 19 а при 104°, т. е. при точкѣ кипѣнія насыщеннаго раствора, — 60 частей, въ алькоголѣ мало растворима, именно при 16° 1 ч. соли требуетъ 120 частей алькоголя 83° град. по Рихтеру.

Лучшій способъ приготовленія этой соли слѣдующій: въ насыщенный растворъ очищеннаго поташа, заключенной въ цилиндрическомъ, болѣе высокомъ нежели широкомъ сосудѣ, пропускаютъ чрезъ широкую стеклянную, въ концѣ расширенную трубку, промытый хлоръ до совершеннаго насыщенія жидкости,

способствуя подъ концомъ къ отдѣленію изъ нея углекислоты нагрѣваніемъ до 40°, чего удобно достигаютъ ставя сосудъ въ теплую воду, или нагрѣвая его паромъ, если жидкость и безъ того не нагрѣвается до этой степени сама по себѣ отъ химическаго взаимнаго дѣйствія, заключающихся въ ней веществъ. При этомъ пропусканіи хлора сначала происходитъ такое же разложеніе, какое было изъяснено въ иредшествовавшей главѣ; но потомъ послѣ нѣкотораго времени, именно: когда половина потребнаго количества матеріаловъ, совершила свое дѣйствіе; начинается дѣйствіе углекислоты, выходящей изъ жидкостей въ видѣ большихъ пузырей и быстрѣе маленькихъ пузырей хлора. Выше означенное дѣйствіе жидкости прекращается мало по малу и наконецъ совсѣмъ; такъ, что маленькая проба ея послѣ выдѣленія изъ не ясвободнаго хлора нагрѣваніемъ, вовсе болѣе не показываетъ ни щелочнаго ни кислаго ни бѣлительнаго дѣйствія. Тогда замѣчается, что хлоръ болѣе не поглощается жидкостью, и что пузыри этого газа какой величины они выходятъ изъ хлороприводной трубы такой и проходятъ сквозь жидкость и наконецъ являются на поверхности ея. Подъ концомъ часто въ жидкости появляются уже кристаллы, которые, — если хлоропроводная трубка не довольно широка и въ концѣ своемъ не расширена — могутъ ее засорить и тѣмъ препятствовать дальнѣйшему свободному отдѣленію хлора, и вслѣдствіи того причинить вредъ, хлоро-отдѣлительному прибору, или по крайней мѣрѣ, гдѣ приборъ оказываетъ меньше сопротивленія. Сказанные кристаллы суть по большей части только хлористый калій, — хлорновато-кислаго кали въ нихъ мало, преимущественно сначала, когда эти кристаллы образуются; но послѣ, чѣмъ насыщеніе хлоромъ жидкости болѣе приближается къ концу, тѣмъ

количественное отношеніе между хлористымъ каліемъ и хлорновато-кислымъ кали въ составѣ выкристаллизующейся соли бываетъ болѣе въ пользу послѣдняго. Нужно замѣтить, что при этомъ дѣйствіи хлора на углекислое кали вмѣстѣ съ каждымъ эквивалентомъ хлорновато-кислаго кали образуется пять эквивалентовъ хлористаго калія изъ поступившихъ въ дѣйствіе шести эквивалентовъ, какъ углекислаго кали такъ и хлора, причемъ разумѣется шесть эквивалентовъ углекислоты отдѣляются. Въ предъидущей главѣ мы показали, что, не взирая на кислое углекислое кали, при дѣйствіи хлора на кали, совокупно съ однимъ эквивалентомъ хлорноватисто-кислаго кали образуется одинъ эквивалентъ хлористаго калія; изъ сего видно, что дѣйствующія кали и хлоръ при этомъ бываютъ по равнымъ эквивалентамъ, точно такъ, какъ при совокупномъ образованіи одного эквивалента хлорновато-кислаго кали и пяти эквивалентовъ хлористаго калія. Послѣдовательное преобразованіе перваго сложнаго состава въ послѣдній должно по нашему мнѣнію приписывать упомянутому, при изложеніи образованія бѣлильныхъ жидкостей, нарушенію химическаго равновѣсія, или такъ сказать электрическому безпокойству, причиненному въ означенномъ многосложномъ составѣ дальнѣйшимъ дѣйствіемъ на него хлора. По мѣрѣ какъ кислое углекислое кали въ жидкости разлагается, хлорноватисто-кислое кали преобразуется въ хлорновато-кислое кали и хлористый калій, конечно такъ, что изъ трехъ эквивалентовъ хлорноватисто-кислаго кали, происходятъ: одинъ эквивалентъ хлорновато-кислаго кали и два эквивалента хлористаго калія. И эти послѣдніе два экив. хлористаго калія, вмѣстѣ съ образовавшимися — совокупно съ тремя эквивал. хлорноватисто-кислаго кали, — тремя эквивалентами хлористаго калія, составляютъ всѣ сказанные пять. Ко-

нечно выкристаллизующійся хлористый калій нѣкоторымъ образомъ мѣшаетъ, не химическимъ дѣйствіемъ своимъ, но просто механически, дальнѣйшему, равномѣрному дѣйствію хлора на жидкость, и поэтому лучше его выдѣлить изъ жидкости, если образовалось его уже нѣкоторое количество. Когда онъ содержитъ въ себѣ еще только весьма незначительное количество хлорновато-кислаго кали, то и не стоитъ его обработывать для выдѣленія послѣдняго. Вотъ средство къ узнаванію количественнаго отношенія между сказанными двумя соединеніями, которыя могутъ заключаться въ этихъ кристаллахъ: взять нѣкоторыя крупинки изъ разныхъ мѣстъ этихъ кристалловъ всего около золотника, положить ихъ въ маленькій пробирный цилиндръ, налить приблизительно въ четверо воды, вскипятить, потомъ опустить въ растворъ маленькій кристаллъ чистаго зеленаго купороса, прилить десятокъ капель сѣрной кислоты и цилиндръ немедленно закупорить хорошею пробкою, потомъ взболтать въ немъ жидкость; если тогда жидкость желтѣетъ и капля ея съ каплею раствора синильнаго кали причиняетъ мгновенное появленіе берлинской лазури, т. е. темносинее окрашиваніе, тогда въ кристаллахъ заключается довольно много хлорновато-кислаго кали, что стоитъ ихъ подвергать дальнѣйшей обработкѣ. Часто случается, по причинѣ присутствія въ поташѣ марганцоваго соединенія, или отъ того, что хлоръ пропускается въ жидкость не промытымъ, что послѣдняя послѣ нѣкотораго времени, принимаетъ менѣе или болѣе розовый и даже темнокрасный цвѣтъ. Это зависитъ отъ образовавшагося въ ней марганцово-кислаго кали, что впрочемъ нисколько не мѣшаетъ, даже нѣкоторымъ образомъ служитъ къ узнаванію хода дѣйствія хлора; потому, что при дальнѣйшемъ пропусканіи хлора, окрашиваніе жидко-

сти или совсѣмъ исчезаетъ или перемѣняется въ блѣдно-желтое, разумѣется по причинѣ преобразованія марганцово-кислаго кали въ хлористый марганецъ и въ хлорновато-кислое кали.

По совершеніи дѣйствія хлора на растворъ поташа, остается только разъединить бертолетову соль и хлористый калій заключенныя оба въ жидкости и въ выдѣлившихся изъ нея кристаллахъ. Для этого можно пользоваться разною растворимостью этихъ двухъ соединеній. Жидкость вмѣстѣ съ кристаллами доводятъ до кипѣнія, чтобы тѣмъ заставить оставшееся въ ней, можетъ быть, хлорноватисто-кислое кали преобразоваться совершенно въ хлорновато-кислое. Послѣ выпариваютъ жидкость до суха, къ этому сухому остатку приливаютъ потомъ кипячей воды поддерживая постоянно кипѣніе до тѣхъ поръ, пока весь остатокъ растворится. Полученный такимъ образомъ насыщенный кипячій растворъ хлорновато-кислаго кали и хлористаго калія, снимается тогда съ огня и ставится въ холодное мѣсто. Тогда выкристаллизовывается хлорновато-кислое кали а хлористый калій весь почти остается въ растворѣ. Когда жидкость уже охладится отъ 30 до 25 градусовъ, то сливается она съ кристалловъ и подвергается той-же самой обработкѣ. Второй разъ сливаемый растворъ хлористаго калія заключаетъ въ себѣ уже такъ мало хлорновато-кислаго кали, что даже не стоитъ труда дальнѣйшей обработки на полученіе онаго. При выкристаллизованіи хлорновато-кислаго кали изъ кипячаго раствора, оно получается всегда въ видѣ чешуйчатыхъ листочковъ и при этомъ на листочкахъ въ жидкости на томъ мѣстѣ, гдѣ они образуются, бываетъ явленіе иризаціи (появленіе радужныхъ цвѣтовъ). Полученные кристаллы бертолетовой соли понятно содержатъ въ себѣ немного хлористаго ка-

лія, отъ котораго они очищаются повтореннымъ кристаллизованіемъ изъ насыщеннаго кипячаго раствора до тѣхъ поръ, пока уже растворъ азотнокислаго серебра подкисленный азотною кислотою въ растворѣ его не производитъ болѣ мутья. Если бертолетова соль выкристаллизовывается изъ менѣе насыщеннаго раствора, то можно ее даже получить въ кристаллахъ большей величины и другой формы, не чешуйчатаго вида. Побочно при этомъ получаемый хлористый калій кристаллизуется по большей части обыкновенно въ октаедрахъ.

Хорошій очищенный поташъ требуетъ по крайней мѣрѣ половины по вѣсу своему хлора и доставляетъ при тщательномъ производствѣ, въ нѣсколько большомъ размѣрѣ, четвертую часть бертолетовой соли и три четверти хлористаго калія.

Показанный нами способъ есть въ сущности своей тотъ самый, по которому приготовилъ эту соль самъ изобрѣтатель ея — Бертолетъ. Въ послѣднее время предложены были нѣкоторые другіе способы: Гремомъ, Либихомъ и другими; но такъ какъ по точному сравнительному изслѣдованію оказалось, что эти новые способы не превосходятъ старый ни въ дешевизнѣ ни въ удобствѣ; хотя и могутъ быть съ выгодою употреблены иногда только при особыхъ благопріятствующихъ тому обстоятельствахъ, то мы и не станемъ о нихъ распространяться.

Въ продажѣ эта соль часто встрѣчается нечистою. Обыкновенная ея примѣсь бываетъ хлористый калій, присутствіе котораго легко узнается какъ выше показано. Случается, что къ ней подмѣшиваютъ селитру, которую можно узнать тѣмъ, что такая подмѣшанная бертолетова соль послѣ прокаливанія съ водою даетъ растворъ, отъ котораго бурѣетъ куркумовая бумажка.

Прежде эта соль имѣла гораздо болѣе употребленія нежели теперь: послѣ того, что при приготовленіи зажигательныхъ спичекъ, въ составъ коихъ она прежде входила, ее замѣнили селитрою, требованіе на нее значительно уменьшилось. Теперь она преимущественно идетъ только въ фейерверочные составы, при химическихъ опытахъ и на добываніе кислорода, котораго изъ него получается $^2/_5$ противъ его вѣса, и слѣдовательно четверть фунта этой соли даетъ одинъ куб. футъ кислорода, считая его при 0^0 градусовъ и обыкновенномъ давленіи. Относительно послѣдняго употребленія замѣчено было, что эта соль издаетъ кислородъ свой гораздо легче и при нисшей температурѣ, когда къ ней примѣшивается половина противъ ея вѣса перекиси марганца, сурика или окиси мѣди.

Бертолетова соль при сильномъ ударѣ или треніи разлагается съ взрывомъ, а въ смѣси съ горючими веществами весьма сильно вспыхиваетъ, одинъ гранъ ея съ однимъ граномъ сѣры завернутый въ лоскуткѣ бумаги и положенный на наковальнѣ при ударѣ молоткомъ, издаетъ уже звукъ подобный хлопанью большимъ бичемъ, а если смѣси больше, то подходитъ къ сильному выстрѣлу.

При приготовленіи вспыхивающихъ или зажигательныхъ составовъ съ бертолетовой солью, должно руководствоваться постояннымъ, строгимъ правиломъ, чтобы ее никогда не растирать и не смѣшивать въ сухомъ видѣ съ горючими веществами, каковы напр. сѣра, черная сюрьма, уголь и т. п. Бертолетову соль нужно растирать особо, смачивая ее при томъ виннымъ спиртомъ и послѣ улетучиванія спирта порошокъ надобно уже смѣшать съ предварительно испорошенными горючими веществами, на листѣ гладкой бумаги, посредствомъ бороды гусинаго пера. Кто

пренебрегаетъ этою предосторожностію, тотъ подвергаетъ себя большой опасности: были примѣры, что слишкомъ смѣлые платили за это жизнію. Опаснѣе всего мѣшать бертолетову соль съ фосфоромъ. Если родъ употребленія позволяетъ, то лучше всего смѣшивать бертолетову соль подъ холодною водою съ горючими веществами, или покрайней мѣрѣ въ прикосновеніи съ какою либо водяною жидкостію. Если она должна быть употребляема въ нѣсколько большемъ размѣрѣ въ видѣ порошка, то удобнѣе превратить ее въ этотъ видъ, приготовляя насыщенный, кипячій растворъ ея и мѣшая его безпрерывно и тщательно въ ступкѣ деревяннымъ пестикомъ, до охлажденія, сливая потомъ съ мельчайшихъ полученныхъ кристалловъ растворъ, и высушивая порошокъ осторожно между цѣдильною бумагою. Слитый растворъ слѣдующій разъ можно употреблять для той же цѣли вмѣсто воды.

—

КВАСЦЫ И КУПОРОСЫ РАЗНАГО РОДА.

I. КВАСЦЫ.

Каліевые, Аммiачные и Натровые.

Обыкновенные квасцы представляютъ собою большіе прозрачные, бецвѣтные, октаедрическіе кристаллы сладковато-кислаго, вяжущаго вкуса (отъ чего и произошло ихъ названіе), которые значительно болѣе растворимы въ горячей, нежели въ холодной водѣ. Вещество это есть соединеніе по равнымъ эквивалентамъ двухъ сѣрно-кислыхъ солей съ 24 эквивалентами кристаллизаціонной воды. Изъ этихъ двухъ солей, главное мѣсто относительно полезности при употребленіи квасцовъ, занимаетъ сѣрно-кислый глиноземъ. Другая соль въ обыкновенныхъ, особенно въ Россіи употребительныхъ квасцахъ, сѣнокислое кали и поэтому наши квасцы должно было бы называть каліевыми, въ отличіе отъ квасцовъ употребляемыхъ въ нѣкоторыхъ другихъ странахъ, въ составѣ

коихъ сѣрно-кислое кали замѣнено сѣрнокислымъ амміакомъ или натромъ, и поэтому называемыхъ амміачными или натровыми.

Такъ какъ амміакъ и натръ изоморфически, (т. е. кристаллизуются въ однѣхъ и тѣхъ же формахъ) а слѣдовательно и ихъ соединенія съ однѣми и тѣми же кислотами изоморфически, то они могутъ другъ друга замѣнять въ сихъ соединеніяхъ съ другими солями не разстроивая вида кристалловъ. Въ этомъ отношеніи квасцы весьма замѣчательный составъ; ибо не только кали, можетъ уступить свое мѣсто, амміаку, натру и еще многимъ изоморфическимъ съ ними основаніямъ, какъ напр.: закисямъ желѣза, марганца и пр.; но также и глиноземъ можетъ быть замѣняемъ другими изоморфическими съ нимъ тѣлами, каковы напр.: окись желѣза, окись хрома и пр.

Составы сѣрной кислоты, кали, амміака и натра изъ предъидущаго уже извѣстны; поэтому замѣтимъ здѣсь только, что глиноземъ (существенная составная часть глины) есть весьма слабое соляное основаніе, состоящее изъ двухъ эквивалентовъ особеннаго землистаго металла глинія, или аллюминія (коего эквивалентное число 13, 7) и трехъ эквивалентовъ кислорода; изъ чего уже слѣдуетъ, по законамъ стехіометріи что глиноземъ требуетъ трехъ эквивалентовъ сѣрной или подобной кислоты для составленія средней соли. По этой самой причинѣ въ такихъ среднихъ соляхъ разумѣется, свойства кислоты превозмогаютъ надъ свойсвами глинозема, почему и сѣрно-кислый глиноземъ, а слѣдовательно и соединеніе сей соли съ щелочными средними солями, показываетъ кислый вкусъ и дѣйствіе въ нѣкоторомъ отношеніи равное дѣйствію сѣрной кислоты. И дѣйствительно квасцы растворяютъ цинкъ и желѣзо съ отдѣленіемъ водорода, какъ и самая сѣрная кислота и подходятъ ей и въ

другихъ химическихъ отпошеніяхъ. Составъ квасцовъ, какъ изъ сказаннаго видно, такой что въ нихъ находится на каждой экивалентъ глинозема одинъ экивалентъ кали, четыре экивалента сѣрной кислоты и 24 экивалента воды, и слѣдовательно въ стахъ частяхъ каліевыхъ квасцовъ заключаются почти одиннадцать частей глинозема, почти десять частей кали, не много болѣе тридцати трехъ съ половиною частей сѣрной кислоты и почти сорокъ пять съ половиною частей воды.

Такъ какъ при употребленіи квасцовъ имѣютъ цѣлью пользоваться заключенными въ нихъ глиноземомъ; то могло бы казаться страннымъ, почему не употребляютъ прямо глинозема, но соединеніе его въ которомъ онъ составляетъ лишь немного болѣе десятой доли, отъ чего потребителю квасцовъ приходится платить не только за соединенныя съ глиноземомъ вещества, но сверхъ того почти въ десять разъ больше за провозъ? Это по той причинѣ, что нѣтъ возможности доставить промышленности, болѣе дешевымъ образомъ, требуемый ею глиноземъ въ чистомъ видѣ; ибо онъ чистымъ не встрѣчается отдѣльно въ природѣ, а добываніе его изъ другихъ его соединеній, (впрочемъ весьма изобильныхъ), обошлось бы еще гораздо дороже производства квасцовъ. Но можно было бы спросить, почему же производятъ такое сложное соединеніе, а не просто сѣрно-кислый глиноземъ, по крайней мѣрѣ почему употребляютъ водныя квасцы, а не безводныя, которыя заключаютъ въ себѣ почти вдвое больше требуемаго вещества: глинозема? Вотъ почему: сѣрно-кислый глиноземъ слишкомъ трудно получить въ отдѣльномъ видѣ чистымъ, такъ что онъ обошелся бы дороже соотвѣтствующаго ему количества квасцовъ; далѣе безводные квасцы не кристаллизуются, но бываютъ въ видѣ порошка, который весьма легко подмѣшивать, и, что еще болѣе убѣди-

тельно, они могутъ быть только получаемы изъ водныхъ квасцовъ. Словомъ: водныя квасцы суть удобнѣйшій и дешевѣйшій видъ, въ которомъ можно имѣть чистой глиноземъ и при составленіи ихъ лишь можно легко устранить другія вещества, сопровождающія глиноземъ въ тѣхъ его видахъ, въ которыхъ онъ изобилуетъ въ природѣ.

Сто частей воды растворяютъ каліевыхъ квасцовъ при 0°—33; при 10°—9, 5; при 30°—22; при 50°—31; при 70°—90,7; при 100°—357,5 частей. Изъ горячаго раствора, слѣдовательно выдѣляются при охлажденіи почти всѣ квасцы, между тѣмъ какъ другія соединенія примѣшивающіяся къ квасцамъ изъ матеріаловъ, которые служатъ для ихъ производства, всѣ гораздо болѣе растворимы въ холодной водѣ и по этому легко могутъ быть выдѣляемы.

Кристаллическіе каліевые квасцы на воздухѣ не много вывѣтриваются; при нагрѣваніи сплавляются сначала въ своей кристаллизаціонной водѣ, а потомъ расплавленная жидкость дѣлается густою, сильно пѣнится и наконецъ оставляетъ рыхлую, пористую массу, которая извѣстна подъ названіемъ *жженыхъ квасцовъ*. — Это квасцы безводные, которые уже весьма трудно опять растворяются въ водѣ. Квасцы, подверженныя дѣйствію высшей температуры разлагаются, при чемъ отдѣляются: кислородъ и сѣрнистая кислота и остается смѣсь глинозема и сѣрнокислаго кали.

Амміачные квасцы состоятъ изъ 11,35 глинозема, 3,79 амміака, 35,42 сѣрной кислоты и 49, 44 воды. Они подобно каліевымъ — трудно растворимы въ холодной и легко-растворимы въ кипячей водѣ; при нагрѣваніи не только лишаются своей кристаллизаціонной воды, но при достаточномъ дѣйствіи жара совсѣмъ разлагаются, такъ, что и амміакъ и вся сѣр-

ная кислота изъ нихъ выдѣляются; въ прикосновеніи съ ѣдкими щелочными и щелочно-землистыми основаніями изъ нихъ отдѣляется аммiакъ.

Натровые квасцы состоящіе изъ 10,77 глинозема, 6,55 натра, 33,62 сѣрной кислоты и 49,66 воды, отличаются отъ каліевыхъ и аммiачныхъ тѣмъ, что они гораздо болѣе вывѣтриваются и гораздо удобнѣе растворяются въ холодной водѣ, именно: при 13° Цельз. въ 2,14 частяхъ. По причинѣ послѣдняго свойства высшесказанное о каліевыхъ квасцахъ, на счетъ удобности приготовленія въ видѣ ихъ чистаго глиноземистаго состава, не можетъ быть отнесено къ натровымъ квасцамъ, которые лишь только производятся при особыхъ благопріятствующихъ тому мѣстныхъ обстоятельствахъ.

Въ слѣдующемъ мы подробно опишемъ выгоднѣйшіе способы производить каліевые т. е. въ Россіи употребительные квасцы изъ тѣхъ матеріаловъ, которые находятся у насъ въ изобиліи, и скажемъ потомъ нѣсколько о другихъ родахъ квасцовъ и объ ихъ употребленіи въ разныхъ дѣлахъ.

Матеріалъ, служащій къ производству квасцовъ въ сѣверныхъ странахъ, бываетъ двоякаго рода, которые совершенно различны по ихъ химическому составу, именно: во 1-хъ, квасцовая земля и сланецъ, и во 2-хъ, глина, — и смотря поэтому способы приготовленія изъ сихъ матеріаловъ квасцовъ также значительно разнятся между собою.

А) ПРОИЗВОДСТВО КВАСЦОВЪ ИЗЪ КВАСЦОВЫХЪ ЗЕМЛИ И СЛАНЦА.

Подъ названіемъ *квасцоваго сланца*, разумѣютъ особую горную породу послѣдней переходной формаціи,

именно: глинистый сланецъ богатый сѣрнымъ колчеданомъ, проникнутый пригорѣлосмолистымъ веществомъ, плотнаго сланцоватаго сложенія; онъ довольно распространенъ въ Сѣверной Европѣ.

Квасцовая земля, принадлежащая къ третьей формаціи представляетъ собою хотя сплошную, но мягкою легко-растирающуюся темнобурую массу, листоваго а не сланцоваго сложенія, она встрѣчается преимущественно съ каменнымъ и бурымъ углемъ и образуетъ обыкновенно довольно значительные пласты. Мѣсто нахожденія квасцоваго сланца, и происшедшій отъ разрушенія его квасцовой земли, узнается обыкновенно по дикорастущимъ на этихъ мѣстахъ водолисту, острлисту или кармазину (Ilex aquifolium).

Отъ присутствія сѣрнаго колчедина, какъ постоянной примѣси въ квасцовыхъ сланцѣ и землѣ и отъ глинозема ихъ, зависитъ возможность производить изъ сихъ матеріаловъ квасцы съ весьма незначительными издержками. Происхожденіе сѣрнаго колчедана должно приписывать разлагающему дѣйствію растительныхъ веществъ, на растворенное въ водѣ сѣрно-кислое железа, причемъ и образовался вмѣстѣ съ колчеданомъ уголь. Наружнымъ своимъ видомъ, примѣшанный къ квасцовымъ сланцу и землѣ, колчеданъ бываетъ различенъ; онъ представляется въ золотистыхъ, блестящихъ, отдѣльныхъ кристаллахъ, болѣе или менѣе значительной величины; но чаще, въ мелкомъ, неблестящемъ, тонкомъ порошкѣ; однако химическій составъ ето почти всегда одинаковъ а именно таковъ: что два экивалента сѣры соединены съ однимъ экивалентомъ желѣза. Легкоразлагаемость сего состава, продолжительнымъ вліяніемъ кислорода и влаги воздуха, причиняетъ вывѣтриваніе квасцовыхъ рудъ тѣмъ удобнѣе и тѣмъ скорѣе, чѣмъ сказанный колчеданъ болѣе раздробленъ. При этомъ послѣдній пе-

реходитъ мало по малу въ сѣрно-кислую закись желѣза и въ сѣрную кислоту которая послѣдняя соединяется съ глиноземомъ упомянутыхъ квасцовыхъ породъ, такъ что для составленія квасцовъ требуется только еще сѣрно-кислое кали и вода. Такъ какъ перваго или вообще каліевыхъ соединеній слишкомъ мало въ смѣси съ глиноземомъ, то его прибавляютъ отдѣльно. Посему производство квасцовъ изъ квасцовыхъ сланца и земли, должно раздѣлить на три главные отдѣла работъ, изъ коихъ 1-й состоитъ въ образованіи изъ разныхъ глинистыхъ составовъ и сѣрнаго колчедана сѣрно-кислаго глинозема; 2-й въ соединеніи сѣрно-кислаго глинозема съ сѣрно-кислымъ кали; 3-й въ очищеніи готовыхъ квасцовъ и кристаллизованіе ихъ. Разсмотремъ каждый изъ сихъ отдѣловъ особенно.

Отд. 1. *Образованіе сѣрно-кислаго глинозема изъ содержащихся въ квасцовыхъ сланцѣ и землѣ глинозема и сѣрнаго колчедана, на счетъ кислорода.*

Способъ добыванія квасцовой руды зависитъ отъ естественнаго ея положенія, т. е. глубоко ли находится она отъ поверхности земли или близко, также находится ли она въ горизонтальномъ или перпендикулярномъ направленіи. Добываніе квасцовой руды выходящей на поверхность въ горизонтальномъ положеніи и лежащей только подъ тонкимъ слоемъ земли, не требуетъ обширнаго горнаго производства. Достаточно только снять верхній слой земли, и потомъ находящуюся подъ нимъ руду разработать каилами и лопатками, послѣ чего передать ее на обжиганіе въ кучахъ. Но разработка рудъ, имѣющихъ отвѣсное положеніе, и слѣдовательно глубоко лежащихъ подъ землею, равно и имѣющихъ болѣе твердости, какъ

напр. перемѣшанныхъ съ каменными породами, производится шаахтами, штольнами, и потому добываніе такихъ рудъ сопряжено съ большими издержками. Многія квасцовыя руды по выше изложенной причинѣ такъ скоро вывѣтриваются на воздухѣ, что причиненное тѣмъ разгоряченіе ихъ до такой степени сильно, что заключенныя въ нихъ угольныя частицы при этомъ загаряются; поэтому таковыя руды предоставляютъ только въ кучахъ свободному дѣйствію воздуха. Другія, болѣе плотнаго сложенія, какъ наприм. сланецъ, требуютъ предварительнаго разрыхленія для того чтобы воздухъ могъ имѣть непосредственное прикосновеніе со всѣми ихъ частицами, и съ этою цѣлью ихъ подвергаютъ обжиганію. Для сего изъ квасцоваго сланца устраиваютъ пирамидальныя кучи съ прибавленіемъ, особенно въ нижнихъ слояхъ, горючаго матеріала, смотря по мѣстности: каменнаго или бураго угля, торфа, хвороста, дровъ и т. п. покрываютъ ихъ нетолстымъ слоемъ землистаго остатка, и зажигая кучи съ низу, производятъ обжиганіе сланца какъ возможно медленнѣе, потому что слишкомъ большое возвышеніе температуры въ кучѣ, доводитъ колчеданъ сланца до сплавленія или по крайней мѣрѣ до размягченія, слѣдствіемъ чего было бы противное желаемаго. Для управленія огнемъ при обжиганіи кучи покрышку ея снимаютъ или частію или совсѣмъ или прибавляютъ еще къ ней землистаго остатка, или продыравливаютъ ее заостренною желѣзною палкою, разумѣется все это по мѣстамъ, гдѣ требуется, смотря по слишкомъ быстрому или слишкомъ медленному отдѣленію дыма. Начальное дѣйствіе огня на сланецъ состоитъ въ томъ, что онъ заставляетъ сѣрной колчеданъ разлагаться, такъ, что половина заключающейся въ немъ сѣры, испаряется, превращаясь по большой части въ сѣрнистую

кислоту соединяющуюся съ глиноземомъ, и остающееся одно-сѣрнистое желѣзо переходитъ частію въ сѣрнисто-кислую закись желѣза. Но главное дѣйствіе теплоты при обжиганіи состоитъ однакожъ въ томъ, что глинистые составы сланца разрыхляются, а частію даже когда между частицами ихъ заключались и угольныя частицы, превращаются въ золу и дѣлаются такимъ образомъ болѣе способными переходить чрезъ послѣдовательное дѣйствіе на нихъ воздуха и воды въ сѣрно-кислый глиноземъ. Коль скоро по прошествіи менѣе или болѣе значительнаго времени куча совершенно обожглась, то не разбирая, оставляютъ ее на воздухѣ. Пирамидальное устройство кучи и накрываніе ея слоемъ уже выщелоченныхъ землистыхъ веществъ предохраняетъ ее отъ проникаиія дождевою водою; иные однакожъ, особенно во время сильныхъ дождей, покрываютъ кучи навѣсомъ. Продолжительнымъ дѣйствіемъ кислорода, воздуха и дождевой или приливаемой по временамъ воды современемъ образуется сѣрная кислота, которая соединяется съ глиноземомъ сланца. Чѣмъ температура бываетъ при этомъ болѣе умѣрена и одинакова во всей массѣ, тѣмъ сказанное дѣйствіе совершается успѣшнѣе и равномѣрнѣе во всѣхъ слояхъ кучи. При этомъ нужно замѣтить, что даже во время вывѣтриванія, куча требуетъ присмотра, чтобы дѣйствіе воздуха и воды одинаково распространялось во всей ея массѣ и никакъ не усиливалось или не ослабѣвало бы по мѣстамъ. Вокругъ кучи дѣлаютъ канавку, въ которой собирается стекающая изъ подъ кучи жидкость, а оттуда ее проводятъ въ ящики употребляемые при выщелачиваніи. Само собою разумѣется, что кучи должны быть устроены на глинистомъ основаніи, чтобы сказанная жидкость не могла бы просачиваться въ землю. Часто впрочемъ устроиваютъ кучи въ видѣ

продолговатыхъ четырехъ-стороннихъ усѣченныхъ пирамидъ, длиною нѣсколькихъ сотъ футовъ и тогда опи конечно поспѣваютъ только по прошествіи девяти мѣсяцевъ и даже года, что узнается или по вкусу вытекающей изъ нея жидкости, или по образующемуся на ней налету или что лучше всего по опыту чрезъ выщелачиваніе извѣстнаго объема земли кучи, взятой изъ разныхъ мѣстъ ея, и превращеніе полученнаго щелока въ квасцовую муку. Описанная обработка квасцоваго сланца, послѣ обжиганія его, совершенно одинакова съ обработкою квасцовой земли не требующей предварительнаго обжиганія.

Когда опытомъ дознано, что уже всѣ составныя части квасцовой земли или обожженнаго квасцоваго сланца вліяніемъ воздуха и воды превратились въ растворимыя вещества; то приступаютъ къ выщелачиванію кучи. Такъ какъ по причинѣ дешевизны квасцовъ, при ихъ производствѣ чрезвычайно важно заботиться о сбереженіи топлива и уменьшеніи работъ, то при потребномъ отдѣленіи незначительнаго количества растворимыхъ частей отъ большаго количества нерастворимыхъ, не только слѣдуютъ правиламъ даннымъ въ предъидущихъ статьяхъ для подобной работы; но постараются еще по возможности упростить эту работу. Матеріалы, назначенные къ выщелачиванію кладутъ въ весьма большіе, деревянные, или лучше изъ кирпича устроенные ящики, емкостью до 2,000 футовъ, болѣе длинные, нежели широкіе и не глубокіе, коихъ по три или по четыре располагаютъ уступами, если впрочемъ мѣстность это позволяетъ безъ большихъ издержекъ. На дно этихъ ящиковъ, по длинѣ ихъ, кладутъ палки въ небольшомъ одна отъ отъ другой разстояніи, на палки слой соломы и хвороста, и потомъ на все это двойное дно изъ продыравленныхъ досокъ, на которыхъ помѣщается уже са-

мый матеріалъ. Щелокъ отъ 24 до 25 град. Боме считается годнымъ къ увариванію. Такой щелокъ получается, наливая 20-ти градусной щелокъ на свѣжій матеріалъ; 20-ти градусной щелокъ получается, наливая 15-ти градусной щелокъ на одинъ разъ выщелоченный матеріалъ; 15-ти градусной щелокъ выходитъ изъ матеріала два раза выщелоченнаго, при обливаніи его щелокомъ 10-ти градуснымъ, а этотъ щелокъ стекаетъ съ матеріала, три раза выщелоченнаго при употребленіи 5-ти градуснаго щелока, получаемаго водою изъ матеріала, выщелоченнаго четыре раза, Пользуясь этими свѣденіями, выражающими довольно приблизительно въ круглыхъ числахъ ходъ выщелачиванія квасцоваго матеріала водою, и соображаясь съ мѣстностью, не трудно въ данномъ случаѣ выбрать выгоднѣйшій способъ для этой работы. Замѣтимъ только еще, что размѣщеніе выщелачивательныхъ ящиковъ уступами не есть необходимость, и что въ такомъ случаѣ, когда мѣстность этому неблагопріятствуетъ, чтобы спускать щелокъ изъ однаго ящика въ другой, употребляютъ особенныя вмѣстилища съ желобами и съ насосами подобныя тѣмъ, которыя подробно были описаны при производствахъ селитры и поташа. Окончательно получаемой двадцати пяти градусный щелокъ, назначенный къ дальнѣйшей обработкѣ, всегда собирается въ особыхъ большихъ, устроенныхъ изъ кирпича, цистернахъ или вмѣстилищахъ.

Относительно остатковъ послѣ выщелачиванья квасцоваго матеріала, нужно замѣтить, что въ томъ случаѣ, когда квасцовая земля или обожжённый квасцовый сланецъ, дѣйствительно были совершенно вывѣтрившимися; то они, если обработывалась квасцовая земля, бросаются, или, если обработывался обожженный квасцовый сланецъ, то назначаются къ

покрыванію кучь при обжиганіи сланца, какъ это выше было упомянуто. Въ томъ случаѣ однакожъ, когда сказанные остатки еще заключаютъ въ себѣ вещества полезныя, они подвергаются еще вторично вывѣтриванію, или одни по себѣ или вмѣстѣ со свѣжимъ обожженнымъ сланцемъ.

На иныхъ квасцовыхъ заводахъ, гдѣ производятся квасцы изъ квасцовой земли, вывѣтриваніе и выщелачиваніе ея предпринимается, такъ сказать, вмѣстѣ, накачивая по временамъ на кучи воду, и проводя стекаемый изъ кучи щелокъ по желобамъ или по трубѣ въ особенное вмѣстилище; такъ, что такимъ образомъ растворяются полезныя вещества, по мѣрѣ того какъ они образуются въ кучахъ, вліяніемъ воздуха и воды.

Выше нами приведенныя данныя относительно крѣпости разныхъ щелоковъ, получаемыхъ одинъ за другимъ при выщелачиваніи, выведены только изъ обыкновенныхъ случаевъ. Но разумѣется зависитъ отъ расчета заводчика на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ наемъ рабочихъ обходится дорого, а гдѣ топливо весьма дешево, измѣнять эту работу такъ, чтобы для уменьшенія трудовъ выпаривать щелокъ менѣе насыщенный. На иныхъ же заводахъ сгущаютъ слабый щелокъ градированіемъ, подобно тому, какъ это дѣлается при полученіи поваренной соли изъ небогатыхъ разсоловъ, и тогда удобнымъ прикосновеніемъ воздуха съ щелокомъ, наибольшее количество, содержащейся въ немъ сѣрнокислой закиси желѣза разлагается и на фашинахъ градиръ осаждается постоянно основная, сѣрнокислая окись желѣза, вмѣстѣ съ сѣрнокислою известью. Градированный щелокъ потомъ далѣе обработывается какъ другіе сгущенные щелоки. Во всякомъ случаѣ однакожъ, означенная нами крѣпость въ 24 или 25 град. Боме, есть самая наивысшая до

которой должно доводить щелокъ, и даже обыкновенно заводчики уже довольствуются увариваніемъ щелока до 20-ти градусной крѣпости. Много зависитъ при этомъ разумѣется, и отъ состава самого щелока, но вообще должно держаться того правила, что щелокъ слѣдуетъ довести только до такой степени насыщенія, чтобы даже при нѣкоторомъ испареніи его воды, или при нѣкоторомъ уменьшеніи его температуры, растворенныя въ немъ соли еще не могли бы выкристаллизоваться.

Количество сѣрнокислаго глинозема, заключающагося въ щелокѣ, назначаемомъ къ увариванію, различно, смотря по меньшему или по большему содержанію глинистыхъ соединеній и колчедановъ въ квасцовыхъ землѣ или сланцѣ, и только при весьма хорошемъ матеріалѣ, оно простирается до 10%, всегда однакожъ сѣрнокислый глиноземъ сопровождается большимъ или меньшимъ количествомъ сѣрнокислой закиси желѣза, иногда равняющимся съ количествомъ самаго сѣрнокислаго глинозема, а иногда даже превышающимъ его. Вещества, встрѣчающіяся, кромѣ сказанныхъ двухъ въ щелокѣ, понятно, по мѣсту происхожденія матеріала бываютъ весьма различны, чаще встрѣчаемыя суть слѣдующія: сѣрнокислыя: магнезія, натръ, кали, известь, марганецъ; хлористыя: глиній, желѣзо, магній, и свободныя: сѣрная и соляная кислоты. Изъ чего видно, что всегда уже нѣкоторое количество готовыхъ квасцовъ заключается въ щелокѣ. Когда употребленный матеріалъ былъ квасцовый сланецъ и когда обжиганіе его производилось дровами, то разумѣется въ щелокѣ будетъ болѣе каліевыхъ солей, происшедшихъ изъ древесной золы; въ томъ же случаѣ когда квасцовый камень обжигался каменнымъ или бурымъ углемъ, то даже можетъ образоваться нѣкоторое количество аммiачныхъ квасцовъ.

Послѣдовательнымъ вліяніемъ воздуха на готовый щелокъ, содержащаяся въ немъ сѣрнокислая закись желѣза, преобразуется въ двѣ сѣрнокислыя соли окиси желѣза: одну — кислую, остающуюся въ растворѣ, а другую — основную, осаждающуюся, по нерастворимости своей, на дно цистерны или вмѣстилища. Эта кислая сѣрнокислая окись желѣза нисколько не мѣшаетъ полученію квасцовъ изъ щелока; но можетъ даже быть обращаема въ пользу, для чего прибавляютъ къ такому щелоку квасцовой илъ, т. е. густой осадокъ который при дальнѣйшей обработкѣ щелока, получается въ уварительныхъ сковородахъ. Этотъ илъ, какъ въ послѣдствіи увидимъ, есть нерастворимое вещество, изъ котораго могутъ образоваться квасцы, когда къ нему будетъ присоединена сѣрная кислота. Упомянутый же осадокъ, нерастворимой основной сѣрнокислой окиси желѣза, извѣстный подъ названіемъ купоросныхъ сливокъ, по временамъ собирается со дна цистерны и употребляется къ полученію, прокаливаніемъ, красной желѣзной краски, носящей названіе *муммія*.

Образъ дальнѣйшей обработки насыщеннаго квасцоваго щелока, зависитъ отъ количественнаго отношенія, содержащихся въ немъ сѣрнокислаго глинозема и сѣрнокислой закиси желѣза, т. е. зеленаго купороса. Если ихъ количества равны, или даже количество послѣдней превосходитъ количество перваго, то вмѣстѣ съ производствомъ квасцовъ и предпринимается добываніе желѣзнаго купороса. Способы, по которымъ раздѣляются и выкристаллизовываюся этѣ обѣ соли, впрочемъ различны.

Когда щелокъ весьма богатъ сказанными солями, то сначала, вовсе не обращая вниманія на квасцы, щелокъ, съ прибавленіемъ стараго желѣза, выпариваютъ въ сковородахъ до кристаллизаціи; даютъ зеле-

ному купоросу выкристаллизоваться, и потомъ, остающійся отъ кристалловъ, маточный разсолъ употребляютъ для полученія квасцовъ. По свойству своему весьма трудно кристаллизоваться, весь сѣрно-кислый глиноземъ остается въ маточномъ разсолѣ, получаемомъ изъ подъ кристалловъ легко кристаллизующейся сѣрно-кислой закиси желѣза; причемъ для увеличенія количества сей послѣдней, а вмѣстѣ съ тѣмъ и для воспрепятствованія превращенію ея въ сѣрнокислую окись желѣза, прибавляютъ при сгущеніи щелока металлическаго желѣза.

На другихъ мѣстахъ выдѣляютъ зеленый купоросъ изъ щелока не охлажденіемъ, но тѣмъ, что лишаютъ его мало по малу выпареніемъ той воды, которая держитъ его въ растворѣ, подобно тому, какъ это дѣлаютъ при добываніи поваренной соли. Когда наконецъ сгущеніе достигло той степени, что щелокъ уже показываетъ 40 градусовъ по ареом. Боме; тогда растворъ, заключающагося въ немъ зеленаго купороса, находится въ высшей степени сгущенія, т. е. что вся вода, кромѣ той, которая требуется для сѣрнокислаго глинозема точно нужна для того, чтобы держать въ растворѣ только купоросъ, такъ, что если еще нѣкоторая часть воды испарится, то соотвѣтствующая часть зеленаго купороса уже осядетъ въ видѣ весьма мелкихъ кристалловъ, количество коихъ, по мѣрѣ дальнѣйшаго выпариванія все болѣе и болѣе увеличивается. При этомъ испаряющуюся тогда воду постоянно замѣняютъ свѣжимъ щелокомъ, чрезъ что конечно количество, раствореннаго въ сковородѣ купороса не увеличивается, потому что, какъ мы видѣли, щелокъ имъ уже насыщенъ, но увеличивается только количество осаждающагося зеленаго купороса и соразмѣрно сему увеличивается также количество остающагося въ растворѣ сѣрнокислаго глинозема, и

другихъ, подобныхъ растворимостью ему солей. Само собою однакожъ разумѣется, что наконецъ щелокъ насыщается и сѣрнокислымъ глиноземомъ и тогда при дальнѣйшемъ прибавленіи свѣжаго щелока, вмѣстѣ съ купоросомъ, будетъ осаждаться и сѣрнокислый глиноземъ, до чего не слѣдуетъ допускать. Пока еще щелокъ несовершенно насыщенъ сѣрнокислымъ глиноземомъ, то крѣпость его понятно постепенно увеличивается, и слѣдовательно, коль скоро щелокъ болѣе не сгущается, то онъ насыщенъ сѣрнокислымъ глиноземомъ. По сему стоитъ только постоянно пробовать ареометромъ, и коль скоро показанія ареометра, при продолжающемся прибавленіи свѣжаго щелока, остаются постоянными, то надлежитъ прекратить прибавленіе послѣдняго, равно и самое выпариваніе. Насыщенный растворъ сѣрнокислаго глинозема, спускаютъ тогда для полученія изъ него квасцовъ, а осажденный купоросъ растворяютъ и окристаллизовываютъ.

Когда напротивъ того, количество сѣрнокислаго глинозема болѣе значительно противъ зеленаго купороса, то обработка щелока начинается полученіемъ изъ него квасцовъ. Съ этою цѣлью накачивается, освѣтлившійся отстаиваніемъ въ цистернѣ, щелокъ, въ длинный не широкій и не глубокій ящикъ, устроенный изъ кирпичей, поставленныхъ ребромъ, и связанныхъ между собою и обмазанныхъ тѣстомъ изъ извести и выщелоченнаго обожженнаго квасцоваго сланца. Ящикъ этотъ покрытъ низкимъ сводомъ также изъ кирпича и въ сводѣ этомъ дѣлается по длинѣ два или больше отверстій, запираемыхъ обыкновенно чугунными крышками, которыя и служатъ для накачиванія въ ящикъ щелока и для опорожниванія его, также и для того, чтобы смотрѣть за ходомъ выпариванія. Съ одного конца этого ящика находится

топка, а съ другаго дымовая труба; топка устроена также подъ сводомъ а колесники ея находятся выше дна ящика, такъ, что пламя и дымъ постоянно, проходятъ, растилаясь надъ самою поверхностью щелока, отъ одного конца ящика къ другому, гдѣ и выходятъ черезъ дымовую трубу. Разумѣется, что съ того конца гдѣ топка, тамъ въ толстой кирпичной стѣнѣ ящика, находятся два отверстія съ дверцами, изъ коихъ верхнее, устроенное наклонно, служитъ для прибавленія топлива, а нижнее поддуваломъ. Выпарительныя сковороды такого устройства оказались самыми лучшими, потому что желѣзныя, дѣйствіемъ кислыхъ составовъ щелока, слишкомъ скоро разъѣдаются, чугунныя — лопаются, свинцовыя — плавятся, и вообще при нагрѣваніи снизу, по причинѣ постоянно образующагося сковороднаго камня, металлическія сковороды скоро портятся. Сковороды, описаннаго устройства требуютъ топлива, дающаго пламенный жаръ, а для извлеченія изъ топлива всей возможной пользы и сбереженія чрезъ то выгодъ заводчика онѣ должна быть значительной длины, въ противномъ случаѣ дымъ выходитъ слишкомъ горячимъ еще изъ дымовой трубы и не увлекаетъ съ собою всего возможнаго количества водянаго пара.

Признанное по опытамъ за выгоднѣйшее устройство выпарительныхъ сковородъ, по нашему мнѣнію, можно еще значительно улучшить чрезъ небольшое измѣненіе въ ихъ устройствѣ. Для этого надобно только во первыхъ: сдѣлать въ нихъ, посредствомъ двухъ перегородокъ, равняющихся верхними краями своими съ обыкновеннымъ уровнемъ щелока, три равныхъ отдѣленія разной глубины; такимъ образомъ, чтобы среднее дномъ своимъ было бы полуфутомъ выше того, которое прилегаетъ къ топкѣ и полуфутомъ ниже, сообщающагося съ дымовой трубою. Во вторыхъ:

чтобы по всей длинѣ ящика находилась бы, вмазанная въ сводъ печи, сковорода изъ толстаго листоваго свинца, весьма неглубокая и совершенно открытая. На томъ концѣ гдѣ находится дымовая труба, свинцовая сковорода эта, въ сводѣ должна имѣть небольшое отверстіе, затыкаемое плотно свинцовою втулкою, а въ обѣихъ внутреннихъ перегородкахъ ящика должно находиться въ серединѣ и надъ высшимъ дномъ отверстіе въ одинъ дюймъ, запираемое чугунною заслонкою, которая устроивается внутри этой стѣны и поднимается и опускается посредствомъ толстой мѣдной проволоки, проходящей сквозь дно верхней сковороды. Для того же чтобы жидкость не могла вытекать чрезъ оставленное для проволки отверстіе, ее можно окружить свинцовою трубою. Съ обѣихъ длинныхъ боковъ нижняго ящика, въ сводѣ подъ самымъ дномъ верхней сковороды, должно вмазать въ серединѣ всѣхъ трехъ отдѣленій небольшіе толстые куски стекла, величиною одного кирпича, но такъ, чтобы одно было напротивъ другаго, сверхъ того въ одномъ боку ящика, а именно въ томъ концѣ гдѣ топка, на равнѣ съ дномъ сдѣлать отверстіе въ одинъ дюймъ, которое затыкать коническою свинцовою втулкою, подобною описанной нами при устройствѣ камеры Мишеля для литрованія сѣры, и при приготовленіи жидкой хлорной извести.

Назначеніе предполагаемыхъ нами измѣненій ясно само по себѣ: Въ верхнюю сковороду, тогда будетъ накачиваться свѣжій щелокъ и по мѣрѣ надобности онъ будетъ перепускаться изъ нея въ верхнее отдѣленіе нижняго ящика, вынимаціемъ коническої втулки изъ отверстія. Изъ верхняго отдѣленія потомъ щелокъ перейдетъ въ среднее, изъ средняго — въ нижнее, для чего надобно будетъ поднять только находящіяся въ перегородкахъ заслонки, а наконецъ

оттуда готовый щелокъ выпустить чрезъ отверстіе съ пружинною втулкою. Стекла будутъ служить къ тому, чтобы смотрѣть во всѣ отдѣленія нижняго ящика. Пробу можно вынимать посредствомъ маленькаго ковшика съ длинною ручкою, чрезъ то самое отверстіе чрезъ которое кладется топливо въ топку. Выгоды такого устройства очевидны, потому что щелокъ получаетъ тѣмъ сильнѣйшее дѣйствіе жара, чѣмъ онъ болѣе сгущается. Пламя и дымъ имѣютъ болѣе удобное прикосновеніе съ поверхностью щелока потому, что уровень его сообразно тому, какъ пламя и дымъ, ближе подходятъ къ дымовой трубѣ, все болѣе и болѣе возвышенъ. Наконецъ жаръ свода употребляется съ пользою для предварительнаго нагрѣванія щелока.

При сгущеніи прибавляютъ свѣжаго щелока или даже маточныхъ разсоловъ отъ прежнивъ работъ, пока щелокъ не показываетъ 40% Боме, какъ степени насыщенія, самой удобной для слѣдующей работы. Во время этого выпариванія постоянно образуется осадокъ, состоящій по большой части изъ основной сѣрнокислой окиси желѣза (образовавшейся непрерывнымъ разлагающимъ дѣйствіемъ кислородавоздуха на сѣрнокислую закись желѣза) и изъ сѣрнокислой извести. По причинѣ этого осадка сгущенный щелокъ не можетъ быть употребляемъ къ осажденію изъ него квасцовъ, безъ предварительнаго освѣтленія его, которое производится отстаиваньемъ въ особыхъ холодильныхъ ящикахъ, или такъ называемыхъ *колодахъ*.

Какія бы не были впрочемъ количественныя отношенія между составными частями щелока, онъ долженъ во всякомъ случаѣ имѣть только такую степень сгущенія, чтобы при охлажденіи ничего изъ него не выкристаллизовалось, и чтобы послѣ осажденія вы-

шеупомянутаго мутья и совершеннаго охлажденія, стоящая надъ осадкомъ жидкость, осталась бы совершенно прозрачною.

Отд. 2-е. *Соединеніе сѣрнокислаго глинозема съ сѣрнокислымъ кали или приготовленіе квасцовой муки и ея очищеніе.*

Цѣль этой работы состоитъ въ присоединеніи къ растворенному въ щелокѣ сѣрнокислому глинозему, сѣрнокислаго кали для составленія каліевыхъ квасцовъ. По эквивалентнымъ числамъ выходитъ, что 172 части сѣрнокислаго глинозема требуютъ для сего $87\frac{1}{2}$ ч. средняго сѣрнокислаго кали, а слѣдовательно въ этомъ отношеніи и нужно ихъ смѣшивать. По причинѣ трудной растворимости въ холодной водѣ сѣрнокислаго кали (приготовленіе котораго наилучшимъ и выгоднѣйшимъ способомъ показано было въ своемъ мѣстѣ) его растворяютъ при кипяченіи и потомъ, при безпрерывномъ тщательномъ мѣшаніи, прибавляютъ этотъ кипячій растворъ въ потребномъ количествѣ къ щелоку. Составляющіеся при этомъ каліевые квасцы осаждаются въ видѣ мельчайшихъ нѣжно-бѣлыхъ кристалловъ и поэтому называются *мукою*.

По весьма трудной растворимости квасцовъ въ холодной водѣ, только очень незначительная часть ихъ остается въ маточномъ разсолѣ, какъ это явствуетъ изъ слѣдующихъ соображеній: сѣрнокислый глиноземъ требуетъ двойнаго количества холодной воды для своего растворенія; сѣрнокислое кали растворяется въ четверномъ количествѣ кипячей, а для растворенія каліевыхъ квасцовъ, нужно въ 16 разъ болѣе противъ ихъ вѣса холодной воды. Положимъ теперь, что обработываемый щелокъ представляетъ собою насыщенный растворъ сѣрнокислаго глинозе-

ма, то въ 300 пудахъ его заключаются 100 пудовъ сѣрнокислаго глинозема, которыя требуютъ почти 51-го пуда сѣрнокислаго кали для составленія квасцовъ. Сказанное количество сѣрнокислаго кали требуетъ для растворенія 204 пуда кипячей воды, такъ, что будетъ всего воды 404 пуда. Растворенныя въ этой водѣ 100 пудовъ сѣрнокислаго глинозема и 51 пудъ сѣрнокислаго кали составляютъ 276 пудовъ квасцовъ, заимствуя еще для сего 125 пудовъ воды, такъ, что остается для растворенія квасцовъ только 279 пудовъ воды, но такъ какъ это количество воды растворяетъ только $17^1/_2$ пуда квасцовъ, то это количество, составляющее немного меньше $^1/_{16}$ части образовавшихся квасцовъ, только и остается въ растворѣ, осаждаются же $258^1/_2$ пудовъ. Если при этомъ примемъ еще въ соображеніе способность воды растворять разныя соли одинаково хорошо, какъ каждую порознь, такъ и вмѣстѣ, или другими словами: свойство воды, по которому она насытившись уже одною солью, растворяетъ еще другую соль, столь же удобно, какъ будто бы она была свободна отъ первой; то мы увидимъ, что осаждающіеся квасцы будутъ тѣмъ менѣе нечисты, чѣмъ большее количество постороннихъ солей, (каковы зеленый купоросъ, и другіе) находившихся вмѣстѣ съ сѣрно-кислымъ глиноземомъ въ щелокѣ, можетъ раствориться въ остающемся, послѣ составленія и осажденія квасцовъ, количествѣ квасцоваго раствора. Мы видѣли, что во взятомъ нами примѣрѣ, 300 пуд. насыщеннаго раствора сѣрнокислаго глинозема послѣ смѣшанія съ 255 пудами насыщеннаго кипячаго раствора сѣрнокислаго кали, даютъ въ осадкѣ $258^1/_2$ пуда квасцовъ и маточнаго разсола слѣдовательно $296^1/_2$ пуда, въ которомъ заключается $17^1/_2$ пуда квасцовъ и слѣдовательно 279 пудовъ воды. Полагая теперь, что зеле-

ный купоросъ требуетъ двойнаго количества холодной воды для своего растворенія, то сказанныя 279 пудовъ воды, не смотря на то что въ нихъ уже растворены $17^1/_2$ пуда квасцовъ, могутъ растворить еще $138^1/_2$ пудовъ зеленаго купороса. Коль скоро слѣдовательно количество зеленаго купороса было бы болѣе значительно сказаннаго, то вмѣстѣ съ квасцами осаждалось бы это излишество зеленаго купороса, разумѣется также въ видѣ мельчайшихъ кристалловъ. Но сравнивая растворимость сѣрнокислаго глинозема, зеленаго купороса и квасцовъ, мы увидимъ, что такого случая вовсе быть не можетъ, потому что какое либо количество воды, насыщенное сѣрнокислымъ глиноземомъ не можетъ растворять зеленаго купороса болѣе чѣмъ можетъ остаться его растворенным въ маточномъ разсолѣ, при осажденіи квасцовъ, по прибавленіи насыщеннаго кипячаго раствора сѣрнокислаго кали. Въ нашемъ примѣрѣ 200 пудовъ воды заключаютъ въ себѣ 100 пудовъ сѣрнокислаго глинозема, при одинаковой растворимости съ нимъ, зеленаго купороса можетъ быть также растворено 100 пудовъ въ томъ же количествѣ воды; къ этому прибавилось 104 пуда воды, вмѣстѣ съ 51 пудомъ сѣрно-кислаго кали и тогда составилось изъ 100 пудовъ сѣрно-кислаго глинозема 51 пудъ сѣрнокислаго кали и 125 пудовъ воды, 276 пудовъ квасцовъ, осталось слѣдовательно 279 пудовъ воды, которые хотя уже содержатъ въ растворѣ своемъ $17^1/_2$ квасцовъ, но могутъ растворить еще $138^1/_2$ пуда зеленаго купороса и слѣдовательно одной третью болѣе того, что могло бы заключаться въ насыщенномъ растворѣ сѣрнокислаго глинозема. Относительно другихъ солей, находящихся кромѣ зеленаго купороса въ насыщенномъ щелокѣ сѣрнокислаго глинозема очевидно, что и они не могутъ примѣшивать-

ся къ квасцамъ, коль скоро только количество воды, употребляемое для растворенія осаждающаго средства (сѣрнокислаго кали) только такое, (или болѣе значительно) которое требуется для составленія, могущаго образоваться количества квасцовъ. Въ взятомъ нами примѣрѣ 100 пудовъ сѣрнокислаго глинозема и 51 пудъ сѣрнокислаго кали составляютъ 276 пудовъ квасцовъ; слѣдовательно они присвоиваютъ себѣ только 125 пудовъ воды, такъ что отъ 204 пудовъ, въ которыхъ прибавленныя 51 пудъ сѣрнокислаго кали, были растворены, 79 пудовъ воды остается еще въ излишествѣ. Изъ сего можно вывести то заключеніе, что коль скоро сѣрнокислое кали прибавляется къ сѣрнокислому глинозему въ видѣ кипячаго насыщеннаго раствора, (но отнюдь не въ сухомъ видѣ) то никогда, осажденіе постороннихъ солей изъ щелока сѣрнокислаго глинозема, не можетъ имѣть мѣста, и слѣдовательно приходится очищать квасцовую муку только отъ механически приставшаго маточнаго разсола. А такъ, какъ для этого нужно только незначительное количество воды, и квасцы, какъ мы уже знаемъ, трудно растворимы; то при этомъ вымывается весьма мало квасцовъ, которые впрочемъ вовсе и не теряются, ибо промывныя воды эти можно постоянно съ пользою употреблять для растворенія сѣрнокислаго кали.

Если вмѣсто каліевыхъ квасцовъ приготовляться должны амміачные квасцы, то 172 части сѣрно-кислаго глинозема требуютъ: 66 частей сѣрно-кислаго амміака, или 100 частей перваго — 38 послѣдняго. При семъ образуются, принимая въ примѣръ прежде назначенныя количественныя отношенія, 263 пудовъ квасцовъ изъ 300 пудовъ щелока, насыщеннаго однимъ только сѣрнокислымъ глиноземомъ. Сѣрно-кислый амміакъ растворяется только въ двойномъ ко-

личествѣ кипячей воды, потребныя 38 пудовъ сѣрно-кислаго амміака должны были бы быть растворяемы въ 76 пудахъ воды, такъ, что въ этомъ случаѣ воды было бы всего въ дѣйствіи 276 пудовъ; но такъ какъ изъ этого количества 125 пудовъ заимствуются для составленія квасцовъ, то остаются въ маточномъ разсолѣ воды только 151 пудъ, въ которыхъ могутъ остаться растворенными $9^1/_2$ пудовъ квасцовъ а въ осадкѣ получится ихъ $253^1/_2$ пуда. Сказанные 151 пудъ воды однакожъ могутъ растворить только $75^1/_2$ пудъ зеленаго купороса, тогда какъ въ 300 пудахъ насыщеннаго щелока сѣрнокислаго глинозема могутъ растворяться еще 100 пудовъ зеленаго купороса. Если же сказанные 38 пудовъ сѣрно-кислаго амміака были бы растворены въ четверномъ количествѣ холодной воды, слѣдовательно въ 152 пудахъ, то осталось бы 27 пудовъ воды въ маточномъ разсолѣ въ излишествѣ. Изъ всего этого можно заключить, что коль скоро насыщенный растворъ, какъ сѣрнокислаго глинозема, такъ и зеленаго купороса назначается на полученіе амміачныхъ квасцовъ; то потребный для сего сѣрно кислый амміакъ не долженъ быть употребляемъ не только въ сухомъ видѣ, но даже не въ видѣ сгущеннаго раствора, но всегда въ видѣ щелока такой степени насыщенія, что одна часть сѣрно-кислаго глинозема приходилась бы на 4 или по крайней мѣрѣ на 3 части воды. Разница въ количествѣ получаемыхъ квасцовъ, какъ изъ выше сказаннаго явствуетъ, составляетъ только около 3% въ пользу каліевыхъ квасцовыхъ.

Если дѣйствителтно обработывается щелокъ, равно насыщенный, какъ сѣрнокислымъ глиноземомъ, такъ и желѣзнымъ купоросомъ (коего разумѣется въ такомъ случаѣ для полученія, помощью означеннаго количества квасцовъ, нужно употребить тогда вмѣсто

300—400 пудовъ) и если при этомъ изъ маточнаго разсола не хотятъ добывать зеленаго купороса; то можно для полученія каліевыхъ квасцовъ и употребить хлористый калій вмѣсто сѣрнокислаго кали, если только первый имѣется дешевле на мѣстѣ. Замѣненіе это, разумѣется, должно быть сдѣлано въ такомъ отношеніи въ какомъ экивалентъ хлористаго калія 75 меньше 87,5—экивалента сѣрнокислаго кали. Слѣдовательно въ нашемъ примѣрѣ, на 100 пудовъ сѣрнокислаго глинозема, нужно 43 пуда хлористаго калія, который представляетъ еще то удобство, что его можно употребить въ видѣ насыщеннаго холоднаго раствора; потому что одна часть хлористаго калія требуетъ только трехъ частей воды для своего растворенія а 43 части — 129, и такъ какъ при этомъ 125 частей воды входитъ въ составъ самыхъ квасцовъ, то еще 4 пуда остаются въ излишествѣ; при этомъ способѣ также нѣтъ возможности примѣшивать къ квасцамъ постороннихъ веществъ въ твердомъ видѣ. При употребленіи хлористаго калія, для осажденія квасцовъ изъ насыщеннаго раствора сѣрнокислаго глинозема и зеленаго купороса, остается въ маточномъ разсолѣ кромѣ квасцовъ, не зеленый купоросъ, но хлористое желѣзо, которое лишь только годится къ полученію мумми. По этому такое замѣненіе сѣрнокислаго кали хлористымъ каліемъ, для производства каліевыхъ квасцовъ, можетъ имѣть только мѣсто тогда, когда окажется болѣе выгоднымъ обработывать маточный щелокъ на полученіе мумми, нежели зеленаго купороса. Долгомъ считаемъ присовокупить еще къ этому, что совершенно замѣнить сѣрнокислое кали хлористымъ каліемъ, возможно только тогда, когда въ щелокѣ находится именно такое количество зеленаго купороса, которое соотвѣтствуетъ потребному количеству сѣрнокислаго кали, или хлористаго

калія, т. е. если въ томъ количествѣ щелока, къ которому надлежитъ прибавить $87\frac{1}{2}$ пуда сѣрно-кислаго кали или 76 пуд. хлористаго калія, заключается 139 пудовъ зеленаго купороса, или какъ въ прежде показанномъ примѣрѣ покрайней мѣрѣ 80 пудовъ зеленаго купороса, сверхъ показанныхъ 100 пудовъ сѣрнокислаго глинозема. Въ противномъ случаѣ потеряется часть квасцовъ, потому что при употребленіи одного хлористаго калія, къ щелоку, заключающему въ себѣ менѣе зеленаго купороса, нежели сколько его соотвѣтствуетъ выше упомянутымъ количественнымъ отношеніямъ, часть сѣрнокислаго глинозема, превращаясь въ хлористый глиній, остается въ маточномъ разсолѣ безъ пользы. И такъ слѣдовательно только полезно замѣнить сѣрнокислое кали хлористымъ каліемъ тогда, когда не обращается вниманія на могущій быть получаемымъ побочно зеленый купоросъ, и когда сей послѣдній находится въ достаточномъ количествѣ въ щелокѣ, а въ противномъ случаѣ нужно непремѣнно ему соразмѣрить употребляемое, въ замѣнъ сѣрнокислаго кали, количество хлористаго калія.

Впрочемъ употребленіе хлористаго калія сопряжено съ выгодою относительно промыванія квасцовой муки, потому что хлористое желѣзо и хлористый магній, въ которыя превращаются существовавшія въ щелокѣ сѣрнокислая закись желѣза и сѣрно-кислая магнезія, обѣ расплывающіяся соли, гораздо легче отмываются отъ кристалликовъ квасцовъ, нежели менѣе растворимыя соли изъ коихъ они образовались. Далѣе нужно еще замѣтить, что сѣрнокислое кали имѣетъ стремленіе образовать съ сѣрнокислою окисью желѣза, въ которую превращается обыкновенно часть зеленаго купороса, дѣйствіемъ на него воздуха, весьма трудно раствори-

мую двойную соль, соотвѣтствующую составомъ своимъ квасцамъ, съ тою только разницею, что глиноземъ квасцовъ въ ней замѣненъ окисью желѣза, и эти, такъ сказать, желѣзистые квасцы будутъ слѣдовательно примѣшиваться къ квасцовой мукѣ, коль скоро при выпариванiи щелока не препятствовали образованiю сѣрнокислой окиси желѣза, прибавленiемъ желѣза. Упомянутыя желѣзистые квасцы, по весьма трудной растворимости ихъ, при промывкѣ квасцовой муки, не отмываются; но ихъ примѣсь въ квасцахъ весьма вредна, потому что они, по желтому своему цвѣту, портятъ нѣжную бѣлизну квасцовъ и, что гораздо важнѣе, квасцы содержащiе подобную примѣсь вовсе болѣе не годятся для многихъ употребленiй въ красильномъ искусствѣ.

При употребленiи хлористаго калiя присутствiе сѣрнокислой окиси желѣза также не вредило бы больше, потому что тогда, составленiе изъ ней желѣзистыхъ квасцовъ было бы болѣе не возможно.

Хотя въ щелокѣ, назначенномъ къ осажденiю квасцовой муки, можетъ находиться часть свободной сѣрной кислоты; но не смотря на то, все-таки нельзя употребить для осажденiя квасцовъ поташъ; потому что, по трудности опредѣлить каждый разъ впередъ точно потребное для насыщенiя свободной сѣрной кислоты количество поташа, можно его прибавить въ излишествѣ, а это повлечетъ за собою образованiе основныхъ квасцовъ. Употребленiе поташа допустить можно только тогда, когда опредѣливъ всякiй разъ, предъ осажденiемъ новаго количества щелока, точнымъ количественнымъ разложенiемъ состава щелока дѣйствительно дознано присутствiе свободной сѣрной кислоты, и въ такомъ случаѣ должно ея количеству точно соразмѣрить количество прибавляемаго поташа. Поташъ, какъ само собою разу-

мѣется, надо употребить въ растворенномъ, а не въ сухомъ видѣ, чтобы къ квасцовой мукѣ не примѣшивались нерастворимыя примѣси поташа; также древесная или дровяная зола въ такомъ случаѣ можетъ быть употребляема только въ видѣ чистаго раствора.

Какое бы ни употребили средство для осажденія квасцовой муки, однакожъ всегда должно предварительно опредѣлить потребное для сего количество осаждающаго вещества. Самый простой способъ такого опредѣленія есть слѣдующій: берутъ положимъ 10 ведръ осаждающаго средства, наприм. кипячаго раствора сѣрнокислаго кали и прибавляютъ къ нимъ, по ведру щелока сѣрнокислаго глинозема до тѣхъ поръ, пока послѣднее прибавленіе болѣе не причиняетъ осажденія квасцовой муки, остерегаясь конечно подъ концомъ, чтобы точно прибавить столько сколько нужно, но никакъ не болѣе. Щелокъ прибавляютъ мало по малу къ кипячему раствору сѣрнокислаго кали, а не на оборотъ, потому что въ противномъ случаѣ можно легко ошибиться: растворимость сѣрнокислаго кали въ кипячей и холодной водѣ слишкомъ различны, а потому небольшое количество кипячаго раствора, будучи приливаемо къ большому количеству щелока вдругъ остываетъ, отчего можетъ случиться, что часть сѣрнокислаго кали мгновенно выдѣлится изъ него въ видѣ мельчайшихъ кристалловъ, которые въ томъ количествѣ жидкости опять болѣе не растворяются и слѣдовательно остаются безъ дѣйствія на сѣрнокислый глиноземъ, а когда осажденіе при пробѣ дѣлается по данному на сіе правилу, то сѣрнокислое кали уже не можетъ выкристаллизоваться. Число употребленныхъ ведръ щелока, въ отношеніи къ 10 ведрамъ осаждающаго средства, показываетъ тогда прямо сколько должно послѣдняго прибавить къ имѣющему-

ся въ готовности количеству щелока. Емкость вмѣстилища щелока, разумѣется должна быть уже извѣстна и въ немъ должна быть скала, которая бы показывала, по высотѣ уровня, количество заключающейся въ немъ жидкости. По настоящему знающій заводчикъ для собственной пользы долженъ предварительнымъ количественнымъ разложеніемъ опредѣлить составъ щелока, и потомъ, согласно найденному, сообразить какія по мѣстнымъ обстоятельствамъ вещества болѣе выгодно употребить ему для осажденія квасцовъ.

По причинѣ большаго разнообразія въ составѣ, получаемыхъ изъ квасцовыхъ земли или сланца щелоковъ и по причинѣ слишкомъ измѣнчивыхъ мѣстныхъ обстоятельствъ и большой непостоянности въ цѣнахъ квасцовъ, зеленаго купороса, сѣрнокислаго кали, хлористаго калія, сѣрнокислаго амміака, мумми и прочихъ веществъ, нельзя дать постоянныхъ правилъ, по которымъ заводчику можно было бы руководствоваться во всякомъ случаѣ; но мы полагаемъ, что по сообщеннымъ выше свѣденіямъ каждому здравомыслящему заводчику возможно будетъ сдѣлать себѣ расчетъ и начертить, согласно сему, правила для производства квасцовъ и побочныхъ продуктовъ изъ имѣющихся подъ рукою матеріаловъ. Равнымъ образомъ и невозможно показать здѣсь точныхъ способовъ количественнаго разложенія какого либо квасцоваго щелока, потому что составъ ихъ такъ разнообразенъ, что пришлось передать бы почти всю неорганическую аналитическую химію. Но такъ какъ наибольшую важность въ щелокахъ имѣютъ только глиноземъ и сѣрная кислота; то мы, по примѣру предъидущихъ статей нашей книги, покажемъ по крайней мѣрѣ средство къ безошибочному опредѣленію количества глинозема. Къ извѣстному объему, напр. къ одному ведру квасцоваго щелока, надобно прибавить раствора

чистой соды до тѣхъ поръ, пока не получается больше осадка; въ этомъ осадкѣ: будутъ глиноземъ, магнезія, закись и окись желѣза, углекислая известь и другія землистыя основанія и окислы рудныхъ металловъ. Этотъ осадокъ, собравъ на цѣдилкѣ, и хорошенько промывъ, растворить въ сыромъ еще видѣ въ щелокѣ ѣдкаго натра, который растворяетъ одинъ только глиноземъ, оставляя всѣ прочія примѣси, процѣдить растворъ, (соединеніе натра съ глиноземомъ) и промывъ оставшіяся на цѣдилкѣ, нерастворившіяся вещества, прибавить промывныя воды къ раствору глинозема въ ѣдкомъ натрѣ; разбавить еще большимъ количествомъ воды и потомъ насытить оба въ растворѣ находящіяся вещества сѣрною кислотою, причемъ должно наблюдать за тѣмъ, чтобы не получилось осадка натріевыхъ квасцовъ, въ противномъ случаѣ прибавить воды для ихъ растворенія. Къ насыщенному раствору потомъ прибавить амміака, въ излишествѣ; собрать осаждающійся чистый глиноземъ на цѣдилкѣ, промыть его, высушить слегка прокалить и наконецъ взвѣсить. Количество сѣрной кислоты легко опредѣлить алкалиметромъ, посредствомъ сплавленнаго хлористаго барія. По этимъ двумъ даннымъ и, соображаясь съ эквивалентными числами веществъ, съ которыми имѣется дѣло (эквивалентъ глинозема 52), каждому, который пользовался показаніями нашей книги, возможно будетъ рѣшить упомянутый вопросъ.

Отд. 3. *Очищеніе готовыхъ квасцовъ и кристаллизованіе ихъ.*

Самая работа осажденія квасцовой муки, служащая, какъ изъ выше изложеннаго понятно, и первоначальнымъ очищеніемъ квасцовъ, производится въ осо-

быхъ, удобныхъ для перемѣшиванія ящикахъ, называемыхъ *осадочными* или въ *ларяхъ*, и безпрерывное при этомъ мѣшаніе, особенными большими веслами и гребками продолжается до тѣхъ поръ, пока все не остынетъ до температуры окружающаго воздуха.

Замѣтимъ еще, какъ уже при пробѣ щелока упомянуто, что надлежитъ прибавлять щелокъ къ кипячему раствору сѣрнокислаго кали, а не на оборотъ, въ противномъ случаѣ можетъ выкристаллизоваться часть сѣрнокислаго кали, которое останется тогда безъ дѣйствія; это повлечетъ за собою выгоду и неудобство, первое потому, что тогда не получится столько квасцовъ изъ щелока, сколько могло бы его получиться, а второе потому, что весьма трудно выдѣлить потомъ промывкою эту постороннюю примѣсь изъ квасцовой муки. Образовавшейся квасцовой мукѣ даютъ спокойно осаждаться и потомъ спускаютъ маточный разсолъ чрезъ краны или посредствомъ заводскаго ливера. Осадившуюся квасцовую муку, которую разумѣется нужно освободить промываніемъ отъ приставшихъ, къ мельчайшимъ кристалликамъ, изъ коихъ она состоитъ, частицъ постороннихъ веществъ маточнаго разсола, вычерпываютъ большими деревянными лопатками и кладутъ на большую деревянную наклонную плоскость, или на такъ называемый станокъ, съ продольными брусками и даютъ мукѣ спокойно располагаться по плоскости съ верху къ низу. На верху находится по всей длинѣ плоскости расположенной закрытый съ обоихъ концовъ желобъ, бокъ котораго, обращенный къ плоскости, ниже другаго бока; этотъ желобъ сообщается съ водопроводною трубою. Коль скоро слѣдовательно въ этотъ желобъ накачивается вода, то она со всей поверхности желоба течетъ на наклонную плоскость и промываетъ расположенную на ней квасцовую муку,

которую между тѣмъ постоянно на ней перемѣшиваютъ гребками. Разумѣется, что съ обоихъ боковъ а также и снизу плоскости придѣланы доски, такъ, что вся квасцовая мука собирается наконецъ въ низу, между тѣмъ какъ промывныя воды стекаютъ изъ одного угла по желобу въ особое вмѣстилище, въ которомъ онѣ сохраняются до дальнѣйшаго употребленія: первыя, болѣе насыщенныя, какъ выше упомянуто, къ растворенію осаждающаго квасцы средства, а послѣднія, слабыя, къ начальному промыванію перваго количества квасцовой муки. Конечно что промываніе квасцовой муки, можетъ быть предпринимаемо также въ ящикахъ, подобно описанному выше промыванію мельчайшихъ кристалловъ для полученія химически чистой селитры, но при такихъ большихъ количествахъ квасцовъ, какія получаются въ томъ размѣрѣ, въ которомъ производство квасцовъ должно быть предпринимаемо, показанное нами устройство самое выгодное, сверхъ того такая тщательность при промывкѣ не требуется, потому что квасцовая мука еще перекристаллизовывается.

Въ видѣ промытой муки квасцы не могутъ быть отпускаемы въ продажу, потому что они не довольно чисты и не даютъ довольно увѣренности покупателямъ въ томъ, что они ни подмѣшаны; ибо не трудно къ порошко-образнымъ бѣлымъ квасцамъ прибавить какой либо дешевой бѣлый порошокъ, такъ чтобы съ перваго взгляда это не было бы замѣтно. По этой причинѣ покупатели требуютъ всегда квасцы въ видѣ безцвѣтныхъ прозрачныхъ кристалловъ, и дѣйствительно это самое лучшее средство, чтобы предупредить подмѣшиваніе и получить квасцы въ самомъ чистомъ видѣ. Видъ этотъ придается квасцамъ перекристаллизованіемъ квасцовой муки.

Раствореніе квасцовой муки для перекристаллизо-

ванія, производится или голымъ огнемъ или парами. Въ первомъ случаѣ наполняютъ большой мѣдной котелъ до половины водою, доводятъ ее до кипяченія и потомъ прибавляютъ квасцовой муки мало по малу до насыщенія. Во второмъ случаѣ, гораздо удобнѣе и съ большимъ сбереженіемъ топлива поступаютъ слѣдующимъ образомъ: устроиваютъ кадку вышиною четырехъ а поперечникомъ двухъ футовъ, выложенную внутри свинцомъ и плотно запираемую крышкою; въ крышкѣ дѣлаютъ два отверстія: сквозь одно опускается паропроводная труба, поперечникомъ въ полъ дюйма а въ другое, большее, вставляется до края большая свинцовая воронка, которая по всей поверхности своей продыравлена дырочками въ 3 линіи въ діаметрѣ, въ такомъ растояніи другъ отъ друга, чтобъ ихъ помѣщалось триста въ плоскости квадратнаго фута. Въ низу кадка, около дюйма надъ дномъ своимъ, имѣетъ трубу съ краномъ. Въ сказанную воронку, поперечникъ коей на верху можетъ быть около полутора фута, при вышинѣ двухъ футовъ и болѣе, бросаютъ постоянно квасцовую муку, такъ чтобы она наполняла всегда воронку, и между тѣмъ пропускаютъ паръ въ кадку. Водяной паръ, стремясь выдѣлиться изъ кадки сквозь дырья воронки и неуспѣвая въ этомъ, по причинѣ препятствующей тому безпрестанно прибавляемой квасцовой муки, постоянно растворяетъ часть послѣдней, такъ что съ низа безпрерывно вытекаетъ насыщенный растворъ квасцовъ, который можно прямо спускать въ кристаллизаціонные ящики. Маленькій приборъ этотъ можетъ растворить въ теченіи часа до 100 пудовъ квасцовъ. Если квасцовая мука имѣла надлежащій составъ, то растворъ будетъ чистъ; но если по причинѣ неправильнаго осажденія квасцоваго щелока, въ мукѣ находится часть основныхъ квасцовъ, то растворъ бу-

детъ нѣсколько мутнымъ, и въ такомъ случаѣ, при спускѣ въ кристаллизаціонныя кадки, нужно его процѣдить сквозь большой войлочной мѣшокъ, въ которомъ остаются основные квасцы въ видѣ порошка, прибавляемаго при выпариваніи щелока сѣрнокислаго глинозема, въ коемъ онъ растворяется. Насыщенный растворъ квасцовъ показываетъ отъ 48 до 50° по ареометру Боме, и при этой крѣпости ему даютъ и кристаллизоваться въ крѣпкихъ деревянныхъ кадкахъ, называемыхъ *растильными чанами*, вышиною около 5-ти футовъ, верхнимъ поперечникомъ 3-хъ а нижнимъ $2\frac{1}{2}$ футовъ. Каждый изъ этихъ чановъ скрѣпленъ хорошими, лучше желѣзными обручами, но такъ что можно съ легкостью разбирать и составлять ихъ, смотря по надобности. Въ этихъ чанахъ образуется квасцовая кора, имѣющая совершенно форму самаго чана, которой толщина на днѣ вдвое, даже втрое болѣе значительна чѣмъ по бокамъ (конечно потому что отъ дна скорѣе отводится теплота); къ внутренней же сторонѣ она превращается въ отдѣльные, большіе острые кристаллы вѣсомъ часто даже съ фунтъ. И такъ какъ квасцы весьма легко растворимы въ кипячей водѣ, то понятно, что почти все содержаніе кадки (по крайней мѣрѣ $^4/_5$ ея) при охлажденіи переходятъ въ кристаллическіе твердые квасцы. Описанные кристаллизаціонные кадки или растильные чаны ставятъ въ меньшемъ или большемъ числѣ на мощенную плоскость, или въ одинъ рядъ на доски, образующія собою желобъ, и коль скоро всѣ квасцы въ нихъ окристаллизовались, то откалачиваютъ обручи, и разбираютъ кадки, оставляя только дно ихъ. Окристаллизовавшіеся же въ видѣ самыхъ кадокъ квасцы имѣютъ довольно твердости, чтобы держаться не распадаясь и заключаютъ въ себѣ внутри небольшое количество маточнаго разсола. Что-

бы выпустить изъ нихъ послѣдній, рабочій, острымъ желѣзнымъ инструментомъ (перкою), продыравливаетъ съ одного бока внизу дырья, чрезъ которыя тогда вытекаетъ маточный разсолъ и изъ одного угла мощеной плоскости, или съ желобообразно положенныхъ досокъ, стекаетъ въ особенное вмѣстилище; или для того же самого кадки эти просто опрокидываются на сказанную плоскость. Послѣ этого большія кристаллическія массы квасцовъ раскалачиваются въ большіе куски, которые слегка высушиваютъ и потомъ укупориваютъ въ ящики или бочки. Полученные такимъ образомъ квасцы, называются *рощеными* и самая работа кристаллизованія ихъ, *рощеніемъ*.

Если щелокъ сѣрнокислаго глинозема, изъ котораго осаждена была квасцовая мука заключалъ въ себѣ очень много постороннихъ веществъ, преимущественно металлическихъ окисловъ, и самое промываніе квасцовой муки было произведено недовольно тщательно; то при ращеніи квасцовъ, эти нечистоты, по большему своему удѣльному вѣсу, въ несовершенномъ еще остывшемъ квасцовомъ растворѣ, собираются на днѣ растильныхъ чановъ и чрезъ то окрашиваютъ нижнюю часть квасцовой коры сѣрымъ или чернымъ цвѣтомъ. Эту нижнюю часть называютъ тогда черными квасцами и потомъ отдѣляютъ отъ верхней, совершенно бѣлой, раскалачиваютъ въ мелкій порошокъ, промываютъ на станкѣ холодною водою до тѣхъ поръ, пока стекающая съ кристалловъ вода, не будетъ совершенно прозрачною, и потомъ перекристаллизовываютъ ихъ уже описаннымъ образомъ; а промывныя воды прибавляютъ къ маточному разсолу квасцовъ.

Отъ состава маточнаго разсола, получаемаго при окончательномъ окристаллизованіи квасцовъ зависитъ его употребленіе въ дѣло. Если онъ содержитъ въ

себѣ только незначительное количество примѣси постороннихъ веществъ, то можно его прибавлять при раствореніи новаго количества муки до тѣхъ поръ пока посторонния соли въ немъ не слишкомъ еще накопились, а потомъ нужно его прибавить къ маточному разсолу, полученному при осажденіи квасцовой муки. Что касается до этого маточнаго разсола, то въ предъидущемъ уже изложено было, что въ немъ обыкновенно находятся: зеленый купоросъ, сѣрнокислая окись желѣза, сѣрнокислая магнезія и проч. и если хлористый калій былъ употребленъ для осажденія квасцовъ, то и хлористое и полуторо-хлористое желѣзо, хлористый магній и проч. Если случится, что сказанныя сѣрнокислыя соли будутъ заключаться однѣ только въ маточномъ разсолѣ, или по крайней мѣрѣ составлять наибольшую часть его; то выпариваютъ такой маточный разсолъ съ прибавленіемъ желѣза до 40° Боме и выкристаллизовываютъ изъ него зеленый купоросъ. Но если въ маточномъ разсолѣ находятся упомянутыя хлористыя соединенія, то можно его выпаривать до суха и сухой остатокъ прокаливъ, сбыть за простую красную краску, извѣстную подъ названіемъ мумми. При особенномъ богатствѣ перваго квасцоваго матеріала въ магнезіальныхъ соединеніяхъ, можетъ въ маточномъ разсолѣ также встрѣтиться такъ много сѣрнокислой магнезіи, что возможно будетъ добывать изъ нея англійскую соль. Если вблизи находится заводъ для добыванія каменнаго угольнаго свѣтильнаго газа, или нашатырный заводъ, то можно предложить его этимъ заводамъ, въ которыхъ онъ можетъ быть употребленъ съ пользою, какъ это впрочемъ показано было на своемъ мѣстѣ въ нашей книгѣ.

При слишкомъ измѣнчивомъ содержаніи глинозема въ квасцовыхъ землѣ и сланцѣ, даже приблизитель-

но нельзя сказать сколько получается изъ нихъ квасцовъ, замѣтимъ только, что по показаніямъ заводчиковъ, количество произведенія составляетъ: 3, $2^1/_2$, 2, $1^1/_2$, и даже одну сотую долю по вѣсу противъ перваго матеріала.

Окончимъ производство квасцовъ изъ квасцовой земли и квасцоваго сланца перечнемъ отдѣльныхъ работъ; ихъ всего, какъ можно было видѣть, десять, именно: 1) Добываніе руды т. е. квасцовыхъ сланца и земли. 2) Обжиганіе ея. 3) Выщелачиваніе. 4) Выпариваніе слабыхъ щелоковъ. 5) Отстаиваніе щелока для освѣтленія. 6) Осажденіе квасцовой муки. 7) Промываніе ея. 8) Раствореніе ея. 9) Окристаллизованіе квасцовъ. 10) Очищеніе получаемыхъ нечистыхъ кристалловъ.

Б) ПРОИЗВОДСТВО КВАСЦОВЪ ИЗЪ ГЛИНЫ.

Квасцовыя земля и сланецъ не встрѣчаются повсемѣстно, а если квасцы выписывать изъ отдаленныхъ мѣстъ, то цѣна этого дешеваго состава значительно увеличивается чрезъ издержки за провозъ, между тѣмъ почти вездѣ природа представляетъ намъ другой матеріалъ для производства квасцовъ, — глину, (на которую прежде мало обращено было вниманія), но который, при теперешней дешевизнѣ сѣрной кислоты, заслуживаетъ этого вниманія до такой степени, что весьма вѣроятно, скоро производство квасцовъ предпринимаемо будетъ вездѣ только изъ глины, и тогда количество производимыхъ, по описанному, въ предъидущемъ, способу значительно будетъ ограничено, потому что цѣна квасцовъ при по-

всемѣстномъ ихъ дешевомъ приготовленіи должна будетъ понизиться, и тогда издалека привозимые квасцы, необходимо болѣе дорогіе отъ издержекъ за провозъ, будутъ не въ состояніи больше соперничать съ ними. Производство это состоитъ въ томъ, что глину (которая есть соединеніе глинозема съ кремнеземомъ съ примѣсью свободнаго кремнезема и меньшаго или большаго количества углекислой извести и желѣзныхъ окисловъ) разлагаютъ сѣрною кислотою, и къ получаемому такимъ образомъ сѣрнокислому глинозему прибавляютъ потребное количество другой сѣрнокислой соли нужной для составленія квасцовъ. Глину, назначаемую къ производству квасцовъ, нужно выбирать по возможности чистую, а особенно наиболѣе свободною отъ извести и окисловъ желѣза; такъ называемая трубочная и валяльная глины болѣе для сего годятся. Ее предварительно слегка прокаливаютъ въ отражательной печи и потомъ бѣгунами превращаютъ въ самый мельчайшій порошокъ, который просѣиваютъ. Прокаливаніе глины потребно по тѣмъ причинамъ, что глиноземъ ея послѣ растворяется удобнѣе въ сѣрной кислотѣ, и что при этомъ окислы желѣза переходятъ въ нерастворимое видоизмѣненіе окиси, и такимъ образомъ могутъ быть легко устранены; измельченный же видъ ея дѣлаетъ ее болѣе удобною для совершенно равномѣрнаго смѣшиванія съ сѣрною кислотою. Однакожъ не должно давать слишкомъ большаго жара при этомъ прокаливаніи; ибо въ противномъ случаѣ связь глинозема съ кремнеземомъ увеличивается и тогда разлагающее дѣйствіе сѣрной кислоты, не будетъ такъ успѣшно. Посему удобно будетъ соединить калильную печь съ печкою, въ которой помѣщаются выпарительныя свинцовыя сковороды, такъ что жаръ печи употребляется еще на нагрѣваніе одной большой или двухъ малыхъ выпари-

тельныхъ сковородъ. Прокаленную и измельченную глину мѣшаютъ потомъ почти съ половиною по вѣсу камерной сѣрной кислоты (съ 45 градусною) въ свинцовомъ ящикѣ, или въ особенной печи, и подвергаютъ эту смѣсь нѣсколько времени, дѣйствію температуры 70°. Для этого можно еще пользоваться тѣмъ жаромъ, который выходитъ изъ подъ сковородъ, направляя горячіе газы на поверхность сказанной смѣси. Во время нагрѣванія безпрерывно мѣшаютъ весломъ, сдѣланнымъ изъ сплава 3-хъ частей свинца и 1 части сюрьмы, насаженнымъ на длинномъ деревянномъ древкѣ. Желѣзныя и мѣдныя весла, растворяясь частію, примѣшиваютъ къ квасцамъ вредныя посторопнія вещества, свинцовыя слишкомъ мягки, а деревянныя разлагаютъ часть сѣрной кислоты; поэтому мы и думаемъ что предлагаемыя нами весла, имѣющія достаточную твердость и не портящіяся отъ дѣйствія сѣрной кислоты, могутъ быть употребляемы съ наибольшею пользою. Мало по малу смѣсь глины и сѣрной кислоты густѣетъ, по мѣрѣ того какъ образуется сѣрнокислый глиноземъ и выдѣляется изъ соединенія кремнеземъ. Когда все превратилось въ тѣстообразную, твердостуденистую, однородную массу, то деревянными лопатами вынимаютъ ее изъ печи и складываютъ въ кучу въ тепломъ, но сыромъ пространствѣ, гдѣ ее оставляютъ по крайней мѣрѣ на мѣсяцъ, чѣмъ болѣе тѣмъ лучше. Послѣ достаточнаго дѣйствія сѣрной кислоты на глину и совершеннаго насыщенія первой глиноземомъ, приступаютъ къ выщелачиванію массы кучи водою, которое продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока не растворится весь сѣрнокислый глиноземъ. Выщелачиваніе это удобнѣйшимъ образомъ производится при помощи водянаго пара.

Полученные щелоки выпариваютъ въ прежде оз-

наченныхъ сковородахъ до 40^{0} Боме, если желаютъ получить каліевыя квасцы, или до 25^{0} Боме, если аммiачныя, и послѣ отстаиванья прибавляютъ требуемое количество кипячаго раствора осаждающаго средства, при чемъ все остальное производится такъ какъ изъяснено уже выше. Къ осажденію выше показаннымъ образомъ полученнаго 40 градуснаго щелока сѣрнокислаго глинозема можно будетъ съ пользою употребить и сѣрнокислый натръ въ безводномъ, порошкообразномъ видѣ и получить чрезъ это натровые квасцы.

Можно также глину смѣшивать съ надлежащимъ количествомъ низкаго сорта поташа, и потомъ прокаливъ и измельчивъ эту смѣсь, настаивать при содѣйствіи теплоты, потребнымъ количествомъ сѣрной кислоты, растворить образовавшіеся квасцы при кипяченіи въ достаточномъ количествѣ воды, процѣживать кипячій растворъ, мѣшать его до охлажденія и наконецъ полученную квасцовую муку перекристаллизовать. Употребляя вмѣсто поташа и сѣрной кислоты натровые огарки, послѣ перегонки азотной и соляной кислотъ и вмѣстѣ съ ними потребное количество сѣрной кислоты, можно подобнымъ образомъ производить и натровые квасцы.

О другихъ предположенныхъ, но опытомъ еще не довольно утвержденныхъ способахъ приготовленія квасцовъ изъ глины, полеваго шпата и другихъ подобныхъ породъ разными средствами, почитаемъ неумѣстнымъ распространяться, а о полученіи квасцовъ изъ квасцоваго камня и лавы сообщаемъ въ слѣдующемъ краткое понятіе. Въ Тольфѣ, въ церковной области, близь Чивитто-Веккія, въ Монпіенѣ, въ Піомбино, равно какъ и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Венгріи, Франціи и на Греческихъ островахъ: Мило, Напогліо и др. добываются квасцы изъ квасцоваго камня, —

плотно-зернистой, только отчасти кристаллической, полупрозрачной неоднородной горной породы, состоящей почти изъ равныхъ частей безводныхъ квасцовъ и воднаго глинозема и заключающей въ себѣ много кварца, желѣзнаго колчедана и даже марганцовой руды. Этотъ квасцовый камень выламываютъ штольнами и шаахтами и потомъ его обжигаютъ дровами, въ коническихъ низкихъ печахъ, прекращая ихъ топленіе тогда, когда замѣчается запахъ сѣрнистой кислоты. Послѣ обжиганія, камни кладутъ въ особенныя устроенныя изъ кирпича вмѣстилища, гдѣ, смачивая каждый день водою, оставляютъ ихъ на три мѣсяца и больше; причемъ жидкость стекающую изъ подъ камней собираютъ въ особенныхъ канавкахъ и употребляютъ опять въ дѣло. Обожженный и чрезъ то разрыхлившійся квасцовый камень, безпрерывнымъ обливаніемъ водою, мало по малу садится и наконецъ превращается въ вязкую, иловатую, густую, квасцоваго вкуса массу, которую выщелачиваютъ водою съ прибавленіемъ квасцоваго маточнаго разсола, въ особыхъ уварительныхъ сковородахъ, имѣющихъ кирпичные бока, но мѣдное дно. Нераспавшіеся куски однакожъ присемъ выбираютъ и обжигаютъ вторично вмѣстѣ съ новымъ количествомъ камня, а оставшуюся нерастворенную массу еще разъ выщелачиваютъ холодною водою и потомъ бросаютъ; получаемую же отъ этого жидкость употребляютъ къ вывариванію новаго количества разрыхленнаго камня. Горячій квасцовый щелокъ, спущенный прозрачнымъ съ осадка, выпариваютъ до точки кристаллизаціи и потомъ окристаллизовываютъ обыкновеннымъ образомъ. Маточный разсолъ, весьма мутный отъ примѣси розовато-краснаго ила, въ особенныхъ вмѣстилищахъ освѣтляютъ отстаиваніемъ и потомъ, выпаривъ до надлежащей степени, также окристаллизовыва-

ютъ. При первой кристаллизаціи получаются болѣе октаедрическіе, а изъ маточнаго разсола болѣе кубическіе кристаллы; всѣ они, но преимущественно послѣдніе покрыты и какъ будто осыпаны красными порошко-образными основными желѣзистыми квасцами, которые по нерастворимости своей при употребленіи этого сорта квасцовъ и остаются нерастворенными. Эти квасцы носящіе званіе *римскихъ* предпочитаются красильщиками всѣмъ прочимъ, потому что они въ составѣ своемъ не заключаютъ почти примѣси желѣза. Квасцы привозимые къ намъ съ востока подъ названіемъ рокксихъ добываются въ Идессѣ, въ Сиріи (въ прежней Роккѣ) подобнымъ же образомъ, но они отличаются отъ римскихъ отсутствіемъ красной коры, совершенною прозрачностью, стекловиднымъ изломомъ, и такъ, какъ въ массѣ ихъ незамѣтно явственно кристалловъ, то должно полагать, что эти квасцы для удобной укупорки предварительно распускаются въ ихъ кристаллизаціонной водѣ для полученія совершенно однородной, какъ бы сплавленной массы.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ въ близи еще дѣйствующихъ огнедышущихъ горъ, какъ напримѣръ въ окрестностяхъ Неаполя, въ Сициліи, въ Оверни, во Франціи, на нѣкоторыхъ вулканическихъ островахъ средиземнаго моря, встрѣчаются вывѣтриванья квасцовъ, (подобныя естественнымъ селитрѣ и содѣ) которыя образуются дѣйствіемъ сѣрнистокислыхъ и сѣрнокислыхъ паровъ на глинистыя и каліевыя частицы лавы, т. е. трахитовъ, подобнымъ образомъ какъ образуются квасцы, производимые изъ квасцоваго сланца. Эти вывѣтриванія собираютъ, растворяютъ въ водѣ, раствору даютъ отстаиваться и прозрачный щелокъ выпариваютъ, выкристаллизовываютъ изъ него нечистые квасцы, которые очищаютъ повтореннымъ кри-

сталлизованіемъ, пользуясь постоянно при всѣхъ этихъ работахъ, вмѣсто топлива, природною теплотою тамошней вулканической почвы, въ которую просто врываютъ свинцовыя сковороды. Полученныя такимъ образомъ квасцы, также весьма чисты и извѣстны въ продажѣ подъ именемъ неаполитанскихъ. Къ намъ привозятся также къ сожалѣнію, по недостаточному еще развитію въ Россіи квасцоваго производства, квасцы изъ Пруссіи, Швеціи и Англіи, которые впрочемъ не отличаются никакими особенными наружными признаками отъ получаемыхъ по описаннымъ нами способамъ производства искусственныхъ квасцовъ.

Не считаемъ лишнимъ окончить изложеніе квасцоваго производства тѣмъ соображеніемъ, что выгодно было бы соединить приготовленіе квасцовъ съ добываніемъ наиболѣе чистаго сорта поташа, съ тѣмъ чтобы употреблять постоянно примѣси поташа для квасцовъ и получать углекислое кали почти свободнымъ отъ обыкновенно сопровождающихъ его солей. А какимъ образомъ можно достигнуть этой цѣли явствуетъ изъ даннаго описанія обоихъ производствъ.

Квасцы имѣютъ обширное употребленіе: во первыхъ, для полученія изъ нихъ глинозема, при составленіи растительныхъ и животныхъ красокъ, для чего они просто осаждаются поташомъ, содою или аммiакомъ; во вторыхъ, въ красильномъ искусствѣ, для составленія протравы, причемъ иногда употребляются и основные квасцы, получаемые чрезъ прибавленіе къ раствору квасцовъ нѣкотораго количества кали или натра; въ третьихъ, на писчебумажныхъ фабрикахъ, для приготовленія смолисто-глинистаго мыла, прибавляемаго къ такъ называемому тѣсту или бумажному раствору; въ четвертыхъ на кожевенныхъ заводахъ для обдѣлки сафьяновъ, и другихъ кожъ и

въ пятыхъ, въ лекарствахъ, какъ вяжущее средство.

При употребленіи квасцовъ для нѣжныхъ красокъ, примѣсь въ нихъ желѣза можетъ быть очень вредна, однакожъ такая примѣсь встрѣчается почти во всѣхъ сортахъ квасцовъ, исключая неаполитанскихъ такъ напр.: окиси желѣза оказалось въ римскихъ — 0,0005, въ люттихскихъ 0,001, въ англійскихъ 0,0012, во французскихъ 0,010008, а въ нѣмецкихъ и шведскихъ еще болѣе. Испытаніе квасцовъ на присутствіе этой примѣси дѣлается просто прибавленіемъ нѣсколькихъ капель раствора синильнаго кали, (желѣзисто-синеродистаго калія) къ насыщенному холодному раствору квасцовъ; Если при этомъ жидкость синеетъ, то квасцы заключаютъ въ себѣ много желѣза, если же она синѣетъ чрезъ часъ или два послѣ прибавленія раствора желтаго синильнаго кали, то квасцы такой чистоты, какъ римскіе, а если жидкость принимаетъ синій оттѣнокъ только черезъ сутки, то квасцы можно считать почти чистыми. Чтобы очистить квасцы отъ желѣза прибавляютъ къ раствору ихъ раствора синильнаго кали до тѣхъ поръ, пока жидкость болѣе не синѣетъ, образующейся такимъ образомъ, берлинской лазури даютъ осаждаться и прозрачный, безцвѣтный растворъ сливаютъ для употребленія. Вмѣсто синильнаго кали къ очищенію квасцовъ можно употребить и сѣрнистый калій.

Встрѣчаются также въ продажѣ, такъ называемые раффинированные квасцы, кои суть ничто иное, какъ отдѣльные правильные кристаллы квасцовъ выкристаллизованные изъ выпареннаго до 20—30 град. Боме, очищеннаго вышеописаннымъ образомъ ихъ раствора.

Во Франціи еще иногда выпариваютъ щелокъ сѣрнокислаго глинозема до тѣхъ поръ, пока онъ при ох-

лажденіи застываетъ въ тѣсто-образную массу, изъ коей образуютъ большіе куски, продаваемые подъ названіемъ *Магми* (такъ сказать квасцовой пастилы). Этого рода сѣрнокислымъ глиноземомъ совѣтовали въ послѣднее время замѣнить квасцы при разныхъ ихъ промышленныхъ употребленіяхъ, но такъ какъ слишкомъ трудно, и почти невозможно получить глину безъ примѣси желѣза, то нельзя полагать, чтобы употребленіе ихъ распространилось, а въ случаѣ требованія лучшимъ образомъ можно приготовить составъ этотъ изъ хорошихъ родовъ глины, какъ это понятно изъ описанія приготовленія квасцовъ изъ глины.

—

II. КУПОРОСЫ.

Купоросами называются вообще нѣкоторыя изоморфическія, водныя, среднія, сѣрнокислыя, металлическія соли такого состава, что часть заключающейся въ нихъ воды, именно 6 или 4 экивалента принадлежатъ къ водѣ кристаллизаціонной, а остальная въ количествѣ 1-го экивалента есть вода гидратная. Такой составъ купоросовъ имѣетъ своимъ послѣдствіемъ то, что они при умѣренномъ нагрѣваніи, даже въ теплом воздухѣ, лишаются всей своей кристаллизаціонной воды, лишаясь при томъ и своего цвѣта; гидратная же вода отдѣляется только при такомъ сильномъ дѣйствіи жара, при которомъ разрушается и само соединеніе сѣрной кислоты съ металлическимъ окисломъ. При быстромъ же дѣйствіи теплоты кристаллическіе составы эти сперва сплавляются въ своей кристаллизаціонной водѣ.

Эти соли образуются при соединеніи сѣрной кислоты и воды съ тѣми окислами металловъ, которые изоморфически между собою и въ слѣдствіи того всѣ эти соли, одинаковаго состава бываютъ изоморфическими. Къ нимъ принадлежатъ кристаллическія сѣрнокислыя: закись желѣза, окись мѣди, окись цинка, закиси: марганца, никкеля, кобальта и еще другіе окислы. Означенные металлическіе окислы, такъ равно и составляемые изъ нихъ купоросы, бываютъ всѣ окрашены за исключеніемъ одной, т. е. цинковой; всѣ онѣ безъ запаха и кисловатаго, металлическаго вкуса. Такъ какъ сѣрная кислота, съ означенными окислами можетъ только составлять среднія соли, то получаемые купоросы, все равно будутъ ли они выкристаллизованы изъ основнаго или кислаго раствора, суть соли среднія, на лакмусовую бумажку онѣ оказываютъ однакожъ кислую реакцію, потому что электро-отрицательное свойство кислоты не совершенно уничтожается слабымъ электро-положительнымъ свойствомъ этихъ окисловъ.

Въ промышленности особенную важность имѣютъ только три купороса: желѣзный, мѣдный и цинковой а потому мы ихъ только и разсмотримъ отдѣльно.

a) *Желѣзный или зеленый купоросъ.*

Желѣзный купоросъ состоитъ 26, 10 закиси желѣза 29,30 сѣрной кислоты и 44,60 воды; онъ образуетъ прозрачные, свѣтлозеленые, четырехсторонніе ромбоидальные кристаллы, безъ запаха, кисловатаго вяжущаго, (чернильнаго) вкуса, которые на воздухѣ вывѣтриваясь, распадаются въ бѣлый порошокъ, превращающійся потомъ притягиваніемъ кислорода изъ

воздуха въ двухъ треть основную соль окиси желѣза принимающую желѣзный цвѣтъ; сто частей желѣзнаго купороса растворяются въ 143 частяхъ воды при 15°, а въ 27 ч. при 90°; въ алькоголѣ вовсе не растворяется; разлагаясь при сильномъ жару онъ оставляетъ красную окись желѣза.

Желѣзный купоросъ получается двоякимъ образомъ: а) изъ колчедановъ, б) изъ желѣза.

а) *Приготовленіе желѣзнаго купороса изъ желѣзнаго, магнитнаго и сѣрнаго колчедановъ.*

Изъ всѣхъ соединеній, которыя образуетъ желѣзо съ сѣрою только одно, именно: составленное изъ равныхъ экивалентовъ, можетъ вліяніемъ обыкновенныхъ дѣятелей, кислорода и воды, преобразоваться въ сѣрнокислую закись желѣза, а другія, которыя заключаютъ въ себѣ больше сѣры, должны предварительно быть подвергаемы дѣйствію жара для выдѣленія изъ нихъ излишества сѣры. По этому понятно, что въ тѣхъ рудникахъ, гдѣ встрѣчается желѣзной колчеданъ образуется самъ собою растворъ желѣзнаго купороса, называемый рудничною водою или цементною водою, изъ коей желѣзный купоросъ получается весьма простымъ образомъ, выпариваніемъ его до 40 градусовъ и послѣдовательнымъ окристаллизованіемъ. Но такъ какъ растворъ желѣзнаго купороса имѣетъ свойство сильно притягивать кислородъ изъ воздуха, и тѣмъ превращаться, смотря по продолжительности прикосновенія съ послѣднимъ, или только частію или совсѣмъ въ осаждающуюся треть основную и въ остающуюся растворенною сѣрнокислую окись желѣза; то чтобы предупредить это вредное дѣйствіе воздуха, при выпариваніи, прибавляется желѣзо. Почти

всегда желѣзный колчеданъ встрѣчается съ мѣднымъ и по этому цементная вода, заключаетъ всегда въ себѣ мѣдный купоросъ, который однакожъ дѣйствіемъ желѣза разлагается; причемъ желѣзо замѣняетъ мѣдь, а послѣдняя осаждается въ металлическомъ видѣ и называется въ этомъ случаѣ цементною мѣдью. Кромѣ мѣднаго купороса такая вода рудниковъ заключаетъ въ себѣ и другія соли, образовавшіяся изъ горныхъ породъ, сопровождающихъ эти колчеданы, каковы напр.: сѣрнокислыя магнезія, известь, глиноземъ, цинкъ и прочія, кои частію осаждаются еще при выпариваніи, мутя щелокъ, который посему предъ окончательнымъ сгущеніемъ освѣтляется отстаиваніемъ; но большею частію осядаютъ при окристаллизованіи на дно сосудовъ и остаются также въ маточномъ разсолѣ. Изъ полученныхъ кристалловъ купороса отбираются для продажи только хорошіе большіе кристаллы, а мелкіе, нечистые, вмѣстѣ съ сказанными примѣсями и съ сгущеннымъ маточнымъ разсоломъ обыкновенно не подвергается дальнѣйшему очищенію, но употребляется подъ названіемъ купоросныхъ сливокъ, для полученія дымящейся сѣрной кислоты, какъ уже это было изложено въ первой части сей книги, или подвергаются прокалкѣ для полученія красной желѣзной краски: колькотара или мумми, о которой уже упомянуто было при квасцахъ.

Если желаютъ обработывать для полученія желѣзнаго купороса другіе колчеданы, то ихъ предварительно обжигаютъ или въ особой печи, въ прилегающей къ ней камерою, такъ, что эти два пространства представляютъ собою родъ перегоночнаго куба съ пріемникомъ, въ которомъ собирается излишекъ сѣры въ видѣ сѣрнаго цвѣта, или въ кучахъ на воздухѣ, при чемъ тогда излишняя сѣра выгораетъ. Ча-

сто эти колчеданы встрѣчаются смѣшанными съ бурымъ или каменымъ углемъ, иногда особеннаго топлива для обжиганія ихъ почти не требуется, а въ противномъ случаѣ употребляется топливо только для начатія обжиганія, которое потомъ уже продолжается на счетъ выгорающей сѣры. По обжиганіи руда накладывается въ видѣ кучи на мощенную наклонную плоскость и предоставляется дѣйствію воздуха и дождя, въ сухое же время обливается нарочно каждый день водою. Стекающая изъ подъ кучи жидкость проводится по особому желобу въ вмѣстилище и оттуда накачивается назадъ въ кучу, покуда она не достигнетъ надлежащей степени насыщенія (градусовъ до 10 по ареометру Боме); ее потомъ выпариваютъ до 20°, освѣтляютъ отстаиваніемъ, и послѣ окончательнаго сгущенія до 40 градусовъ, даютъ кристаллизоваться, а если она содержитъ въ себѣ мѣдный купоросъ, то послѣ отстаиванія, выдѣляютъ мѣдь посредствомъ металлическаго желѣза.

б) Приготовленіе зеленаго купороса изъ желѣза.

На тѣхъ мѣстахъ гдѣ встрѣчаются упомянутыя колчеданы въ предъидущемъ описанный способъ есть самый выгодный для полученія желѣзнаго купороса, но на болѣе отдаленныхъ мѣстахъ употребленіе его онъ не можетъ имѣть мѣста по дороговизнѣ провоза или колчедановъ, или самаго купороса; ибо желѣзный купоросъ такъ дешевъ, что съ прибавленіемъ большихъ издержекъ за провозъ, онъ обойдется дороже того, что стоитъ его приготовленіе изъ желѣза, особенно при нынѣшней дешевизнѣ, употребляемой для сего сѣрной кислоты. Поэтому въ Россіи, послѣдній способъ приготовленія желѣзнаго купороса гораздо бо-

лѣе употребителенъ и производства зеленаго купороса поэтому способу составляетъ нынѣ почти исключительную принадлежность производства англійской сѣрной кислоты, потому что только на этихъ заводахъ съ большимъ удобствомъ, и слѣдовательно дешевѣйшимъ образомъ, оно можетъ быть предпринято, и даетъ значительный барышъ, если при томъ мѣстныя обстоятельства благопріятствуютъ еще въ выгодной покупкѣ стараго, листоваго желѣза и гвоздей съ толкучаго рынка, или желѣзныхъ стружекъ съ большихъ механическихъ заводовъ.

Употребляется для сего старое даже ржавое желѣзо, (однакожъ не чугунъ, потому что послѣдній слишкомъ трудно растворяется) и камерная 40 или 45 градусовъ сѣрная кислота въ количественномъ отношеніи 1-й части перваго и 3-хъ частей послѣдней, такъ, чтобы желѣзо было бы всегда въ излишкѣ, въ эквивалентномъ отношеніи, противъ сѣрной кислоты. Желѣзо кладется въ большой деревянный ящикъ, выложенный внутри толстыми свинцовыми листами, и наливается на него сѣрная кислота съ прибавленіемъ такого количества воды, чтобы смѣсь эта соотвѣтствовала 25 градусной сѣрной кислотѣ. Для покровительствованія растворенію желѣза, въ этотъ ящикъ черезъ свинцовую паропроводную трубу пропускается водяной паръ, который обыкновенно доставляется изъ принадлежащаго къ производству сѣрной кислоты паровика. Когда щелокъ въ ящикѣ достигнетъ 40 градусовъ, то прекращаютъ нагрѣваніе, покрываютъ ящикъ крышкою, чтобы щелоку дать отстояться, и по прошествіи нѣкотораго времени спускаютъ освѣтлившійся щелокъ по желобу въ стоящіе въ особенной комнатѣ, кристаллизаціонные, деревянные, выложенные внутри свинцомъ ящики для кристаллизованія купороса. Ящики дѣлаются обыкновенно продолговатыми, дли-

ною отъ 2-хъ до 3-хъ а шириною 1-го аршина; поперегъ этихъ ящиковъ кладутся палки съ привязанными къ нимъ въ разстояніи 3-хъ вершковъ толстыми веревками, длиною до $^3/_4$ аршина, для того чтобы кристаллизующемуся купоросу представить болѣе точекъ прикрѣпленія. По охлажденіи большія кристаллическія массы, осадившіяся на бокахъ и на веревкахъ снимаются и кладутся въ особенной, не слишкомъ нагрѣтой комнатѣ на деревянныхъ нѣсколько наклонныхъ полкахъ, и давъ кристалламъ слегка только высушиться, отбираютъ большіе хорошіе отдѣльно, а маленькіе просѣиваютъ чрезъ рѣдкое рѣшето, сдѣланное изъ переплетенныхъ на рамѣ веревокъ, освобождаютъ отъ порошко-образной мелочи, которая равно какъ и осадившіяся на днѣ ящиковъ мелкія нечистоты, кристаллы и маточной разсолъ поступаютъ назадъ въ ящикъ при раствореніи новаго количества желѣза. Ящикъ для растворенія долженъ быть помѣщенъ въ особой камерѣ и надъ нимъ долженъ находиться большой деревянный колпакъ съ деревянною трубою, дабы отвести отдѣляющіеся при раствореніи желѣза вонючіе газы и водяной паръ на воздухъ; занимающемуся же при этомъ ящикѣ рабочему, слѣдуетъ быть осторожнымъ съ огнемъ, ибо газы эти легко воспламеняется.

Желѣзо принадлежитъ къ тѣмъ металламъ, которые при составленіи солей, отъ дѣйствія на нихъ сильныхъ кислотъ, окисляются на счетъ кислорода воды, и поэтому при раствореніи чистаго желѣза въ чистой сѣрной кислотѣ отдѣляется только одинъ водородъ; но такъ какъ обыкновенное желѣзо заключаетъ въ себѣ углеродъ, а также нѣкоторую часть сѣры, фосфора и мышьяка; то выдѣляются и тѣ вонючіе газы, которые составляютъ эти 4 вещества съ водородомъ. А если желѣзо ржавое то не ржавая часть

его окисляется преимущественно, сколько это возможно, на счетъ кислорода ржавой части; остальное въ этомъ способѣ не требуетъ дальнѣйшаго объясненія. Желѣзный купоросъ, приготовляемый изъ колчедановъ, можетъ по происхожденію своему заключать разныя примѣси, преимущественно мѣдный и цинковый купоросы, сѣрно-кислыя: глиноземъ, магнезію и известь. Изъ этихъ примѣсей только первую, мѣдный купоросъ, можно легко выдѣлывать, какъ выше было показано желѣзомъ, а отъ другихъ соединеній купоросъ можно только менѣе или болѣе освободить повторенными кристаллизаціями, что впрочемъ не оплачиваетъ труда. Приготовленный изъ желѣза купоросъ можетъ также заключать въ себѣ разныя металлическія примѣси, однакожъ если онъ приготовленъ съ излишествомъ желѣза, то только такіе, коихъ выдѣленіе слишкомъ трудно. Слѣдовательно, если для какого нибудь употребленія требуется совершенно чистый купоросъ, то во всякомъ случаѣ лучше приготовить его изъ желѣзной проволоки (какъ изъ наиболѣе чистаго вида желѣза) и очищенной посредствомъ сѣрнистаго водорода, сѣрной кислоты. Въ тѣхъ случаяхъ, когда при употребленіи желѣзнаго купороса, примѣсь окиси желѣза вредна, нужно выбирать совершенно свѣжій желѣзный купоросъ въ отдѣльныхъ зеленыхъ кристаллахъ или прибѣгнуть къ передѣлкѣ лежалаго и при этомъ частію окислившагося зеленаго купороса. Это дѣлается просто раствореніемъ его въ наименьшемъ количествѣ воды и настаиваніемъ раствора съ металлическимъ желѣзомъ, въ видѣ стружекъ, опилокъ, гвоздей и пр. Чтобы предохранить однако кристаллы зеленаго купороса отъ слишкомъ скорой порчи вліяніемъ воздуха, можно къ слитому для кристаллизаціи щелоку прибавить нѣкоторое количество сѣрной кислоты; тогда кристаллы выходятъ

покрытыми по всюду кислымъ щелокомъ, и такъ какъ сѣрная кислота, какъ извѣстно, притягиваетъ влагу, то ея присутствіе препятствуетъ вывѣтриванію кристалловъ и слѣдующему за тѣмъ соединенію кислорода воздуха съ закисью желѣза. Но окристаллившійся изъ кислаго раствора, желѣзный купоросъ, на видъ кажется жирнымъ т. е. остается всегда нѣсколько сыроватымъ.

Желѣзный купоросъ употребляется въ красильномъ искусствѣ, для составленія красокъ, а въ послѣднее время также для кіанизировки дерева и въ лекарствахъ.

б) *Мѣдный, синій или кипрскій купоросъ.*

Мѣдный купоросъ состоитъ изъ 31,80 окиси мѣди, 32,14 сѣрной кислоты и 36,06 воды, онъ представляется въ видѣ лазурево — синихъ прозрачныхъ косыхъ ромбоидальныхъ кристалловъ, безъ запаха и вяжущаго, весьма противнаго металлическаго (ѣдкаго) вкуса. Въ жару сплавляется и лишаясь своей кристаллизаціонной воды, превращается въ бѣловатую массу, которая при накаливаніи, послѣ отдѣленія гидратной воды и сѣрной кислоты, превращается въ черный порошокъ окиси мѣди. Синій купоросъ требуетъ для своего растворенія холодной четвернаго, а кипячей двойнаго количества воды; въ спиртѣ не растворимъ.

Мѣдный купоросъ приготовляется двоякимъ образомъ или а) изъ сѣрнистой мѣди или б) изъ мѣди и сѣрной кислоты.

а) *Приготовленіе мѣднаго купороса изъ сѣрнистой мѣди.*

Сѣрнистая мѣдь употребляемая для производства мѣднаго купороса бываетъ или естественная или искусственная.

Въ рудникахъ, въ которыхъ добываются разные виды сѣрнистой мѣди, каковы: мѣдный колчеданъ и другіе, собирается какъ и въ подобныхъ желѣзныхъ рудникахъ цементная вода, которая есть растворъ сѣрнокислой окиси мѣди, образовавшейся вліяніемъ кислорода воздуха и воды на мѣдную руду. Но такъ, какъ эти руды встрѣчаются всегда вмѣстѣ съ подобными желѣзными, то сказанная вода содержитъ всегда кромѣ мѣднаго и желѣзный купоросъ, такъ что чистаго синяго купороса нельзя получить изъ цементной воды.

Приготовляютъ также въ мѣдныхъ рудникахъ синій купоросъ изъ разныхъ видовъ сѣрнистой мѣди прокаливая ее; оставляя въ прокаленномъ видѣ на воздухѣ и выщелачивая подобнымъ образомъ, какъ это дѣлается при желѣзномъ купоросѣ съ тѣмъ только измѣненіемъ, что работы эти нѣсколько (даже до 6-ти) разъ повторяются и что вывѣтриваніе щелока и кристаллизованіе дѣлается въ мѣдныхъ сосудахъ. Но получаемый такимъ образомъ мѣдный купоросъ, по причинѣ примѣсей рудъ, бываетъ столь мало чистымъ, что онъ только годится къ немногимъ употребленіямъ.

Мѣдный купоросъ этого происхожденія заключаетъ въ себѣ примѣсями: цинкъ, желѣзо, марганецъ, кобальтъ, никкель, даже известь и кали; и поэтому, его кристаллы показываютъ другой видъ и цвѣтъ;

нынѣ его производство впрочемъ почти вездѣ оставлено.

Наиболѣе употребительный способъ приготовленія мѣднаго купороса тотъ, при которомъ употребляется искусственно-приготовленная сѣрнистая мѣдь.

Мѣдь какъ металлъ, который образуетъ, такъ сказать, переходъ отъ неблагородныхъ къ благороднымъ, имѣетъ многія свойства, общія съ послѣдними. Такъ она подобна благороднымъ металламъ соединяется трудно съ кислородомъ и сѣрою, требуя уже для этого высокой температуры съ сѣрою при этомъ она составляетъ только полусѣрнистую мѣдь, — степень соединенія, соотвѣтствующую закиси — состоящую изъ двухъ эквивалентовъ мѣди и одного сѣры, такъ что слѣдовательно нельзя превратить этого соединенія въ сѣрнокислую окись мѣди, подобно тому, какъ это дѣлается въ приготовленіи желѣзнаго купороса изъ желѣзнаго колчедана, присоединеніемъ къ полусѣрнистой мѣди кислорода и воды; ибо для сего будетъ недостатокъ въ сѣрѣ или излишекъ въ мѣди, и нужно слѣдовательно или прибавить столько же сѣры или отнять половину мѣди. Первое не возможно, а потому прибѣгаютъ къ послѣднему средству, именно: образовавшуюся при высшей температурѣ полусѣрнистую мѣдь подвергаютъ дѣйствію кислорода воздуха и воды, чрезъ что образуется конечно сѣрнокислая закись мѣди (состоящая, по равнымъ эквивалентамъ изъ сѣрной кислоты и закиси мѣди, т. е. соединенія 2-хъ экив. мѣди и 1-го кислорода) эта же соль, весьма непостоянная въ растворѣ своемъ, сама собою разлагается на сѣрнокислую окись мѣди, и мѣдь, такъ что половина заключающейся въ ней мѣди получается постоянно обратно и подвергается потомъ опять дѣйствію сѣры, между тѣмъ, какъ остающаяся въ растворѣ соль окиси выработывается. Поэтому произ-

водство мѣднаго купороса изъ искусственной сѣрнистой мѣди, можно раздѣлить на три работы, изъ коихъ первая состоитъ въ приготовленіи полусѣрнистой мѣди, вторая въ превращеніи полусѣрнистой мѣди въ растворъ сѣрнокислой окиси мѣди, а третья въ выпариваніи щелока и въ окристаллизованіи самагокупороса.

Въ хорошую отражательную печь съ весьма низкимъ сводомъ и особенною топкою съ одного бока, послѣ доведенія ея до свѣтлокраснаго накаливанія, бросаютъ мелкую мѣдь, стружки или разрѣзанную старую мѣдную посуду и вещи изъ листовой красной мѣди, (которыя впрочемъ не должны содержать въ себѣ желѣза) и когда мѣдь при запертыхъ дверцахъ печи накалится до красна, посыпаютъ на нее третью часть по вѣсу ея сѣры въ крупномъ порошкѣ. Такъ какъ эквивалентное число мѣди, почти ровно вдвое противъ эквивалентнаго числа сѣры, то разумѣется для составленія соединенія 2-хъ эквивалентовъ первой съ 1-мъ эквивалентомъ послѣдней четвертой части сѣры противъ мѣди было бы довольно, но берутъ третью долю, потому что часть сѣры при этомъ угораетъ безъ дѣйствія. Образовавшуюся полусѣрнистую мѣдь оставляютъ еще нѣкоторое время въ печи, прекращая топку, дабы чрезъ то предоставить ее дѣйствію притекающаго въ печь воздуха, отчего полусѣрнистая уже по большой части соединяется съ потребнымъ количествомъ кислорода; потомъ прогорѣвшую полусѣрнистую мѣдь вынимаютъ изъ печи и начинаютъ ту же самую работу съ новымъ количествомъ мѣди.

Обработанная въ печи мѣдь поступаетъ въ особенныя кадки или ящики, гдѣ на нее наливаютъ столько воды, чтобы она ею была только что покрыта, и потомъ, при частомъ перемѣшиваніи, эта смѣсь предоставляется на полусутки или сутки дѣйствію воздуха; послѣ чего щелокъ сливается съ оставшейся не раство-

ренною, полусѣрнистой мѣди, которая, какъ равно и выдѣлившаяся изъ раствора мѣдь, бросается въ печь вмѣстѣ съ новымъ количествомъ мѣди для вторичнаго обжиганія. Для вспомоществованія преобразованію полусѣрнистой мѣди въ сѣрнокислую окись мѣди и въ предупрежденіе образованія основной соли лучше прибавить въ эти выщелачивательные ящики нѣкоторое количество камерной сѣрной кислоты.

Полученный щелокъ послѣ освѣтленія его, отстаиваніемъ выпариваютъ въ мѣдномъ котлѣ до 35 гр. Боме и потомъ сливаютъ въ деревянные, выложенные мѣдными листами ящики для кристаллизаціи, которой можно способствовать, опуская въ ящики мѣдныя полоски въ видѣ лентъ или даже веревки, какъ это показано при желѣзномъ купоросѣ. Маточный разсолъ прибавляется при слѣдующемъ сгущеніи щелока.

Нужно замѣтить, что при этомъ производствѣ нельзя допустить желѣзныхъ сосудовъ и инструментовъ, отъ которыхъ къ мѣдному купоросу примѣшивался бы желѣзный купоросъ, потому что какъ выше было упомянуто желѣзо замѣняетъ мѣдь, и слѣдовательно, само поступая въ растворъ, можетъ возстановить изъ него мѣдь. Само собою разумѣется, что мѣдный купоросъ выходитъ при описанномъ производствѣ тѣмъ болѣе чистымъ, чѣмъ болѣе устранено было соприкосновеніе раствора его съ другими металлами, и если прилагается требуемая тщательность, то по описанному способу получается мѣдный купоросъ почти совершенно чистымъ.

б) Приготовленіе мѣднаго купороса изъ мѣди сѣрною кислотою.

Мѣдь и тѣмъ подходитъ къ благороднымъ металламъ, именно къ ртути и къ серебру, что она при

составленіи солей съ сильными кислотами, заимствуетъ потребный для своего растворенія кислородъ изъ самыхъ кислотъ; извѣстно также, что сѣрная кислота дѣйствіемъ на него тѣлъ, стремящихся къ соединенію съ кислородомъ, отдаетъ только треть своего кислорода, превращаясь сама въ сѣрнистую кислоту. Оба эти процесса требуютъ однакожъ содѣйствія теплоты. И такъ если мѣдь подвергается вліянію достаточнаго количества крѣпкой сѣрной кислоты, при нагрѣваніи, то она окисляется на счетъ трети кислорода половины сѣрной кислоты, образующаяся окись мѣди соединяется съ неразложившеюся половиною сѣрной кислоты и съ потребнымъ количествомъ воды, составляя мѣдный купоросъ. Въ этомъ и состоитъ сіе производство. Экивалентное число мѣди, 31,7 а сѣрной кислоты самой крѣпкой 49; противъ одного экивалента мѣди требуется, понятно, два экивалента кислоты, что составляетъ немного болѣе чѣмъ втрое; впрочемъ для этого производства употребленіе сгущенной до высшей степени сѣрной кислоты не есть необходимость, но можно и употребить, съ большею еще выгодою уваренную, такъ называемую котельную кислоту 60-ти градусную, заключающую въ себѣ около двухъ третей безводной, и которой нужно будетъ слѣдовательно вчетверо больше противъ мѣди.

Крѣпкая сѣрная кислота при высшей температурѣ не оказываетъ дѣйствія на чугунъ и слѣдовательно можно раствореніе мѣди въ котельной сѣрной кислотѣ предпринимать въ чугунныхъ, однакожъ не въ ржавыхъ котлахъ. При семъ нужно еще устроить надъ котломъ колпакъ для устраненія отдѣляющейся сѣрнистой кислоты. Получаемый крѣпкій растворъ сѣрнокислой окиси мѣди, нужно потомъ въ мѣдномъ котлѣ разбавить кипячею водою до 35°, хорошо смѣ-

шать и потомъ при умѣренномъ нагрѣваніи, однакожъ безъ кипяченія, спокойно оставить нѣсколько времени для освѣтлѣнія. Освѣтлившійся щелокъ потомъ окристаллизовывается, какъ уже изложено выше.

Одна часть мѣди даетъ почти четверное количество противъ своего вѣса мѣднаго купороса. Пудъ листовой мѣди стоитъ приблизительно 12 руб. сер. пудъ котельной сѣрной кислоты около 1 р. 25 к. а пудъ мѣднаго купороса 5 руб. такъ что при этихъ цѣнахъ оставалось бы при производствѣ 4-хъ пудовъ мѣднаго купороса круглымъ числомъ только 3 руб. сер. на покрытіе другихъ издержекъ, т. е. топлива, работы, ремонта и пр. и на барышъ, что разумѣется немного; но нужно замѣтить, что продаваемый за 5 р. с. мѣдный купоросъ содержитъ въ себѣ много желѣза, отчего и цвѣтъ его не чисто лазуревой, но болѣе зеленовато-синій, и что заводчики, которые имѣютъ нужду въ чистомъ мѣдномъ купоросѣ, какъ напр. для составленія дорогихъ синихъ и зеленыхъ красокъ, платили бы за мѣдный купоросъ свободный отъ желѣза т. е. такой какимъ онъ получается при тщательномъ производствѣ по нашему способу, даже 6-ть рублей, и тогда на мѣсто сказанныхъ 3-хъ рублей заводчику, предпринимающему производство мѣднаго купороса, оставались бы на покрытіе заводскихъ издержекъ и на барышъ 7 рублей, что уже даетъ возможность имѣть значительный барышъ отъ этого производства. Къ этому нужно присовокупить, что часто въ большихъ городахъ представляется случай покупать мѣдныя стружки и остатки, старую чистую листовую мѣдь какъ ломъ за меньшую цѣну чѣмъ 12 руб. сер. и тогда разумѣется заводчику остается еще болѣе выгодъ.

А самое выгодное распоряженіе на заводѣ для приготовленія мѣднаго купороса будетъ такое, при

которомъ еще пользуются сѣрнистою кислотою или для приготовленія бѣлильной воды, или для полученія изъ нея сѣрной кислоты. На мѣсто мѣди въ металлическомъ видѣ можно обработывать на купоросъ и мѣдную окалину, которая есть соединеніе закиси съ окисью мѣди, но она требуетъ предварительнаго прокаливанія чтобы превратить ее, по возможности въ окись.

Что у насъ цѣна на мѣдный купоросъ довольно низка въ сравненіи съ цѣною на мѣдь, это происходитъ отъ того, что огромное количество мѣднаго купороса поступаетъ въ продажу изъ лабораторіи монетнаго двора, гдѣ мѣдный купоросъ получается побочно, при отдѣленіи золота отъ серебра, о которомъ, какъ весьма примѣчательномъ производствѣ, мы сообщимъ еще нѣкоторыя свѣденія.

Мѣдный купоросъ употребляется въ красильномъ и набивномъ искусствахъ, для составленія синихъ и зеленыхъ красокъ, въ гальванопластикѣ, у золотыхъ дѣлъ мастеровъ, въ лекарствахъ и т. д. Огромное количество теперь его употребляется для возстановленія изъ него мѣди тѣмъ превосходнымъ искусствомъ, которое получило начало, а главное нынѣшнее большое свое развитіе въ Россіи. Для этой цѣли, нѣкоторыя примѣси, впрочемъ постороннихъ веществъ не такъ вредны. Но много мѣднаго купороса расходуется на приготовленіе швейнфуртской зелени и нѣжныхъ сортовъ голубца, частію для продажи ихъ въ отдѣльномъ видѣ, частію для составленія ихъ на шпалерныхъ фабрикахъ, и тогда весьма важно, чтобы мѣдный купоросъ былъ свободенъ отъ желѣза. Въ такомъ случаѣ можетъ представиться иногда надобность, за неимѣніемъ подъ рукою чистаго мѣднаго купороса, въ очищеніи обыкновеннаго мѣднаго купороса отъ содержащагося въ немъ желѣза. Этого можно достигнуть двоякимъ образомъ, во первыхъ, умѣреннымъ прожа-

риваніемъ мѣднаго купороса покуда заключающаяся въ немъ сѣрнокислая закись желѣза не разложится и не превратится въ окись желѣза и потомъ послѣдовательнымъ раствореніемъ, процѣживаніемъ раствора и выкристаллизованіемъ мѣднаго купороса. Трудно однакожъ достичь при этомъ прожариваніи той точки, при которой происходитъ сказанное измѣненіе желѣзнаго купороса такъ, чтобы не началось разложеніе самаго мѣднаго купороса, и поэтому мы не можемъ совѣтывать употребленіе этого способа, предлагаемаго другими писателями, и сообщаемъ въ слѣдующемъ, одинъ не трудно исполнимый способъ, который всегда намъ хорошо удавался. Приготовляется при кипяченіи насыщенный растворъ мѣднаго купороса и къ этому прибавляется слабой азотной кислоты до тѣхъ поръ пока послѣднія капли азотной кислоты не производятъ болѣе красно-бураго пара, на что нужно будетъ только нѣсколько сотыхъ долей крѣпкой водки противъ мѣднаго купороса. Потомъ отъ раствора отдѣляется тридцатая или двадцатая часть, къ которой прибавляется каліевой щелочи до совершеннаго осажденія; полученный осадокъ отдѣляется процѣживаніемъ, промывается горячею водою и кладется въ остальное количество вскипяченнаго раствора мѣднаго купороса, съ которымъ онъ настаивается при частомъ перемѣшиваніи до тѣхъ поръ, пока маленькое количество этого раствора, при прибавленіи къ нему равнаго объема жидкаго амміака и четвернаго объема воды, послѣ нѣкотораго времени, не выдѣляетъ изъ себя буроватыхъ клочьевъ. Способъ этотъ основанъ на слѣдующемъ соображеніи: мѣдь болѣе электротрицательна желѣза, и окись мѣди болѣе отрицательна закиси желѣза, слѣдовательно, какъ это извѣстно, желѣзо выдѣляетъ мѣдь изъ своего раствора; но окись желѣза болѣе отрицательна нежели окись

мѣди и поэтому должна быть выдѣляема послѣднею. Желѣзо въ мѣдномъ купоросѣ находится въ видѣ закиси, но дѣйствіемъ кислорода азотной кислоты превращается въ окись. Изъ осажденныхъ въ 30-й или 20-й доли раствора мѣднаго купороса, подвергнутаго дѣйствію азотной кислоты, окисей мѣди и желѣза, окись желѣза разумѣется не оказываетъ никакого дѣйствія; но окись мѣди замѣняетъ, содержащуюся въ остальныхъ $^{29}/_{30}$ или $^{19}/_{20}$ частяхъ упомянутаго раствора, окись желѣза, которая и осаждается, такъ, что послѣ освѣтленія жидкости стоитъ только слить ее съ осадковъ и употребить въ дѣло. Осадокъ будетъ окись желѣза съ примѣсью излишне осажденной окиси мѣди и можетъ еще найти употребленіе.

в) *Цинковый или бѣлый купоросъ, капрасъ.*

Цинковый купоросъ встрѣчается въ продажѣ въ двоякомъ видѣ, въ кристаллическомъ и въ порошкообразномъ; послѣдній его видъ, ни что иное, какъ первый, лишенный кристаллизаціонной своей воды, и называется преимущественно капрасомъ. Кристаллическій цинковый купоросъ состоитъ изъ 28,29 частей окиси цинка, 28,18 сѣрной кислоты и 43,53 воды. Онъ образуетъ прозрачные безцвѣтные ромбическія призмы; запаха не имѣетъ; солянаго, вяжущаго и весьма противнаго вкуса; оказываетъ на здоровіе весьма вредное дѣйствіе: принятый въ малѣйшемъ количествѣ производитъ весьма опасную рвоту; на воздухѣ немного вывѣтривается, при нагрѣваніи сплавляется, лишается своей кристаллизаціонной воды, дѣлается сухимъ, а при накаленіи отдаетъ мало по малу всю

кислоту. Для своего растворенія требуетъ немного болѣе двойнаго количества холодной и почти равнаго количества кипячей воды; въ спиртѣ не растворяется.

Цинковый купоросъ добывается въ Германіи въ гарцскихъ, саксонскихъ и силезскихъ рудникахъ изъ обожженнаго цинковаго блеска; въ Госларѣ у подошвы Гарца получаютъ его даже просто выпариваніемъ рудниковой воды, образующейся отъ дѣйствія горной воды на цинковой блескъ, который въ рудникѣ съ давнихъ поръ горитъ самъ собою. Этотъ купоросъ однакожъ заключаетъ въ себѣ многія различныя примѣси, а именно: кадмій, желѣзо, мышьякъ, мѣдь, свинецъ, олово, сюрьму, кобальтъ, никкель, марганецъ, также известь и магнезію. Въ Россіи цинковый купоросъ приготовляется изъ цинка сѣрною кислотою слѣдующимъ образомъ. Въ большую свинцовую сковороду наливаютъ камерную сѣрную кислоту и прибавляютъ къ ней куски разбитаго металлическаго цинка до тѣхъ поръ, покуда его больше не растворяется, способствуя растворенію умѣреннымъ нагрѣваніемъ; послѣ чего прибавляютъ еще $1/_{10}$ часть употребленнаго количества цинка и оставляютъ все на сутки въ покоѣ. За тѣмъ сливаютъ растворъ съ кусковъ цинка, вынимаютъ куски и отчистивъ ихъ отъ осадившихся постороннихъ веществъ въ порошкообразномъ видѣ сохраняютъ для слѣдующаго растворенія. Цинкъ, какъ металлъ весьма положительный, растворяется удобно въ сѣрной кислотѣ, окисляясь на счетъ кислорода воды. Его экивалентное число 42,3 и поэтому одна часть его требуетъ немного болѣе 3-хъ частей 40-ка градусной сѣрной кислоты. По положительному своему свойству, цинкъ вытѣсняетъ изъ раствора многіе металлы, такъ, что этимъ можно пользоваться для полученія болѣе чистаго цин-

коваго купороса. Въ продажномъ металлическомъ цинкѣ встрѣчается почти всегда: кадмій, свинецъ, мѣдь, олово, мышьякъ, сюрьма, желѣзо, кобальтъ, никкель, марганецъ, и такъ какъ изъ нихъ только послѣдніе четыре не замѣняются въ растворѣ своемъ цинкомъ; то понятно, что цинковый купоросъ, приготовленный съ означенною выше предосторожностью, во всякомъ случаѣ будетъ свободнымъ отъ выше поименованныхъ первыхъ шести металловъ и можетъ въ себѣ заключать примѣсь только четырехъ послѣднихъ. Выдѣленіе этихъ примѣсей, требующее особаго пріема, при обыкновенной продажѣ никогда даже и не предпринимается; количество примѣсей этихъ четырехъ металловъ впрочемъ такъ мало значительно, что не стоитъ обращать на нихъ вниманія, за исключеніемъ однакожъ желѣза, которое не только количествомъ своимъ далеко превышаетъ остальные три, но коего присудствіе и вредно тѣмъ, что оно, послѣ нѣкотораго времени мало по малу подвергаясь описанному при желѣзномъ купоросѣ, отъ дѣйствія воздуха, измѣненію, мѣшаетъ нѣжно-бѣлому цвѣту цинковаго купороса. Если слѣдовательно для какого либо употребленія напр. медицинскаго, требуется совершенное отсудствіе желѣза, то можно выдѣлить послѣднее подобнымъ образомъ, какъ это было показано при мѣдномъ купоросѣ съ тѣмъ лишь измѣненіемъ, что осажденіе $1/_{20}$ части кипяченаго съ азотною кислотою раствора производится содою, съ тою однакожъ предосторожностью, чтобы ее не употребить въ излишествѣ и что выдѣленіе желѣза изъ раствора обнаруживается тѣмъ, что настой чернильныхъ орѣшковъ, въ такомъ растворѣ не причиняетъ черно-синяго окрашиванія.

Съ приготовленнымъ растворомъ цинка поступаютъ потомъ различнымъ образомъ: если желаютъ получить, такъ называемый бѣлый купоросъ или капрасъ

въ видѣ кусковъ бѣлой порошкообразной массы, то выпариваютъ его въ сковородѣ, при безпрерывномъ мѣшаніи до тѣхъ поръ, пока уже она при остываніи затвердѣваетъ; тогда, продолжая нагрѣваніе, но прекращая мѣшаніе, снимаютъ большою плоскою ложкою, въ видѣ пѣны, поднимающіяся вверхъ нечистоты, и потомъ, мѣшая бззпрестанно, даютъ умѣренный жаръ, покуда жидкость въ котлѣ не превратится въ жидкую кашу, которую ковшикомъ кладутъ въ деревянные нѣсколько коническіе ящики, длиною около 2-хъ футовъ, глубиною около фута, шириною на верху также около фута, а внизу дюйма полтора меньше, въ коихъ оно остывая, отвердѣваетъ, потомъ вынимается; ящики эти служатъ только вмѣсто формъ для того чтобы капрасу придать видъ хлѣбовъ, подобно тому, какъ онъ прежде былъ привозимъ въ Россію изъ Германіи. А такъ какъ германскій капрасъ болѣе легокъ и рыхлъ, то иные заводчики, чтобы подражать этой наружности, прибавляютъ предъ концомъ сгущенія немного сѣрной кислоты и потомъ, при самомъ наполненіи формы, насыпаютъ въ сказанную кашу половину противъ прибавленной сѣрной кислоты мѣла въ мельчайшемъ порошкѣ, отчего воспослѣдуетъ, какъ понятно отдѣленіе углекислоты и поднимание и разрыхленіе тѣста, подобное тому, какое бываетъ при печеніи хлѣба; однакожъ въ такой примѣси, какъ совершенно понятно, нѣтъ никакой надобности. Если хотятъ получить кристаллическій цинковый купоросъ, то при приготовленіи раствора цинка нужно, сказанную камерную сѣрную кислоту, разбавить равнымъ количествомъ воды и очистивъ растворъ, выпарить его до градусовъ 35 — 45° Боме, смотря потому какого вида желаютъ получить кристаллы. Изъ болѣе сгущеннаго щелока, цинковый купоросъ осаждается по бокамъ кристаллизователь-

ныхъ сосудовъ въ видѣ кристаллической коры, состоящей изъ мелкихъ переплетенныхъ между собою кристалловъ, а изъ болѣе слабаго раствора осаждаются большіе отдѣльные кристаллы.

Одна часть цинка даетъ почти до 3-хъ частей капраса, т. е. бѣлаго купороса безъ кристаллизаціонной воды, и по крайней мѣрѣ, четыре части кристаллическаго купороса, такъ, что по цѣнѣ цинка легко составить расчетъ этому производству.

Цинковый купоросъ употребляется въ набивномъ искусствѣ, для приготовленія жирной олифы, при раффинировкѣ сахара и для составленія наружныхъ лекарствъ.

Если послѣ долгаго лежанія на немъ оказываются желто-бурыя пятна, то это указываетъ на присутствіе въ немъ желѣзнаго купороса. Простое средство чтобы удостовѣриться въ отсутствіи наиболѣе встрѣчаемыхъ въ немъ примѣсей есть слѣдующее: растворить нѣсколько золотниковъ его въ водѣ, вскипятить этотъ растворъ съ прибавленіемъ немного азотной кислоты и потомъ къ раствору прибавить раствора углекислаго аммiака въ такомъ количествѣ, чтобы образовавшійся сначала осадокъ, опять растворился. Если цинковый купоросъ, при раствореніи въ водѣ ничего не оставляетъ и растворъ его бываетъ совершенно прозрачнымъ и послѣ дѣйствія углекислаго амміака также ничего не остается, то можно его считать довольно чистымъ. Остатокъ получаемый при раствореніи цинковаго купороса въ тройномъ количествѣ воды будетъ: сѣрнокислая известь, сѣрнокислый свинецъ, основная сѣрнокислая закись сюрьмы и мышьяковистокислая окись цинка и эти примѣси слѣдовательно могутъ случиться только въ порошкообразномъ видѣ. Если растворъ дѣлается мутнымъ, то это можетъ зависѣть отъ олова. Не растворимый въ углекисломъ

амміакѣ осадокъ есть углекислая окись кадмія, основныя углекислыя: окиси желѣза, марганца и магнезія. Если растворъ надъ осадкомъ произведеннымъ углекислымъ амміакомъ, показываетъ чистый, голубой цвѣтъ, то изъ этого можно заключить о присутствіи мѣди; кобальта и никкеля этимъ средствомъ нельзя точно открыть, для этого нужно уже прибѣгнуть къ другимъ, указываемымъ аналитическою химіею способамъ, но ихъ количества, если они только находятся въ цинковомъ купоросѣ, такъ не значительны, что позволено ими пренебрегать.

Примѣч. При изложеніи производства желѣзнаго и мѣднаго купороса изъ рудъ замѣчено было, что эти купоросы не получаются чистыми и что, кромѣ другихъ примѣсей, въ желѣзномъ купоросѣ встрѣчается примѣсь мѣднаго, а главное, что всегда мѣдный купоросъ содержитъ въ себѣ примѣсь желѣзнаго. И такъ какъ слишкомъ невыгодно для обыкновенной продажи очищать желѣзный купоросъ отъ содержащагося въ немъ мѣднаго и такъ какъ примѣсь эта, при главномъ употребленіи зеленаго купороса къ красильномъ искусствѣ, не только не мѣшаетъ, но даже можетъ быть выгодна; то отпускали прежде въ продажу двойные купоросы, состоящіе изъ желѣзнаго и мѣднаго въ разномъ количественномъ отношеніи и носившіе разные названія отъ мѣстъ ихъ приготовленія. Самый извѣстный изъ нихъ *зальцбургскій*, который называется также купоросъ двухъглаваго орла, отъ австрійскаго герба, накладываемаго на бочки и ящики въ которыхъ его укупориваютъ. Онъ состоитъ изъ 136 частей желѣзнаго и 43 частей мѣднаго купороса. Сверхъ того, еще болѣе извѣстны: *бейрейтскій*, состоящій изъ 7 частей перваго и 1 части послѣдняго. *Адмонтскій*, состоящій изъ 5-ти частей желѣзнаго купороса и 1 части мѣднаго купоро-

са и *двойной адмонтскій* изъ 4 частей желѣзнаго и 1 части мѣднаго купороса. При нынѣшнемъ большомъ распространеніи химическихъ свѣденій въ промышленномъ сословіи, просвѣщенные красильщики перестали покупать таковые купоросы и если имъ нужно при употребленіи желѣзнаго купороса примѣсь мѣднаго, то они, покупая каждый отдѣльно, мѣшаютъ ихъ сами въ потребной пропорціи, что и гораздо вѣрнѣе, потому что не всегда можно быть увѣреннымъ въ точномъ составѣ, по сказаннымъ пропорціямъ, продаваемыхъ смѣшанныхъ купоросовъ. Если все-таки случается заказы на нихъ на химическихъ заводахъ, то разумѣется легко ихъ произвести, раствореніемъ желѣзнаго и мѣднаго купоросовъ въ водѣ въ потребномъ количественномъ отношеніи, выпариваніемъ до надлежащей степени и окристаллизовываніемъ.

—

О РАЗНЫХЪ СИНЕРОДИСТЫХЪ СОЕДИНЕНІЯХЪ.

Общія соображенія о синеродѣ.

Весьма примѣчательное соединеніе какъ въ теоретическомъ отношеніи, такъ въ медицинскомъ и промышленномъ составляетъ углеродъ съ азотомъ, именно: синеродъ — газъ, состоящій изъ одного эквивалента перваго и 2-хъ эквивалентовъ послѣдняго, безцвѣтный, горящій лилово-краснымъ пламенемъ, чрезвычайно ядовитаго свойства и даже убійственнаго дѣйствія, но имѣющій въ соединеніяхъ съ каліемъ и желѣзомъ весьма обширныя употребленія въ промышленности и искусствахъ.

Уже нѣсколько разъ мы имѣли случай говорить объ особенномъ свойствѣ азота, которымъ онъ отличается отъ всѣхъ другихъ простыхъ началъ, именно о томъ, что онъ не способенъ непосредственно соединяться ни съ какимъ другимъ тѣломъ; также замѣтили мы уже прежде, что азотъ кромѣ воздуха встрѣчается въ природѣ только въ растительномъ и животномъ царствахъ, слѣдовательно соединенія азота

съ углеродомъ было бы только возможно тогда, когда какое либо растительное или животное тѣло при этомъ служило бы матеріаломъ, изъ котораго заимствовался бы азотъ. Но всѣ до сихъ поръ изслѣдованныя органическія вещества имѣютъ такой составъ, что количество, содержащагося въ нихъ водорода, достаточно для образованія амміака со всѣмъ количествомъ азота находящимся въ соединеніи. И всегда когда органическое тѣло предоставлено, по прекращеніи въ немъ жизни, физическимъ и химическимъ дѣятелямъ природы; то при преобразованіи его, амміакъ составляетъ главнѣйшее изъ новыхъ произведеній тѣхъ, разумѣется, органическихъ тѣлъ, въ которыхъ встрѣчается азотъ, и въ этомъ амміакѣ находится все количество, содержавшагося въ разложенномъ веществѣ азота. И даже при искусственномъ ускореніи разложенія азотистаго органическаго вещества, возвышеніемъ температуры и другими средствами, при помощи только обыкновенныхъ физическихъ и химическихъ природныхъ дѣятелей, до сихъ поръ еще не удалось отдѣлить изъ такого вещества азота въ другомъ соединеніи какъ съ водородомъ. Можно поэтому безъ сомнѣнія утверждать, что при обыкновенныхъ обстоятельствахъ образованіе синерода не возможно.

Многіе химическіе составы однакожъ образуются только подъ могущественнымъ вліяніемъ жизненной силы, и другими средствами образовать ихъ совершенно невозможно, такъ составляются въ природѣ и многія азотистыя ядовитыя вещества при покровительствѣ жизненной силы. Однако же, по мудрой предусмотрительности, даже при всѣхъ благопріятствующихъ обстоятельствахъ, каковыя доставляются при прозябеніи и жизни, при всѣхъ удачныхъ условіяхъ сильнаго химическаго сродства, происходящаго

отъ совокупнаго дѣйствія обыкновенныхъ физическихъ и химическихъ дѣятелей, растительной и жизненной силъ, соединеніе азота съ углеродомъ невозможно; такое соединеніе конечно имѣло бы даже неизбѣжнымъ, непремѣннымъ послѣдствіемъ смерть существа, въ которомъ оно воспослѣдовало.

Найдено однакожъ опытами, произведенными совсѣмъ съ другою цѣлью, что азотъ можетъ соединиться съ углеродомъ при содѣйствіи щелочныхъ металловъ, а преимущественно, можетъ быть единственно, при содѣйствіи аммонія; весьма вѣроятно также, что синеродъ только тогда составляется, когда онъ въ мгновеніе образованія своего встрѣчаетъ таковой щелочной металлъ, выдѣляющимся изъ своего соединенія съ другими тѣлами.

Подробное описаніе производства синильнаго кали, къ которому мы въ ниже слѣдующемъ приступимъ, покажетъ, какъ въ заводскомъ дѣлѣ исполняются условія выше нами вкратцѣ начертанныя, а въ слѣдующемъ за тѣмъ изъясненіи производства, мы покажемъ подробнѣе какъ, по настоящему, синильное кали образуется въ слѣдствіи постепенныхъ, отдѣльныхъ химическихъ процессовъ.

I. СИНИЛЬНОЕ КАЛИ.

Желтое синильное кали, синь каль, каль, кристаллическій желѣзисто-синеродистый калій.

Кристаллическое синильное кали есть соединеніе 1-го экивалента желѣзисто-синеродистаго калія (состоящаго изъ 2-хъ экивалентовъ синеродистаго калія

и 1-го эквивалента синеродистаго желѣза) съ 3-мя эквивалентами кристаллизаціонной воды. Во 100 частяхъ его заключается 61,948 синеродистаго калія, 25,261 синеродистаго желѣза (въ которыхъ 37,021 калія 12,815 желѣза 37,373 синерода) и 12,791 воды. Оно образуетъ четырехсторонніе, плоскіе, полупрозрачные кристаллы, желто-лимоннаго цвѣта, похожаго на цвѣтъ желтаго воска; запаха не имѣетъ; вкуса сладковато-горькаго; въ тепломъ воздухѣ нѣсколько вывѣтривается, а при умѣренномъ нагрѣваніи совсѣмъ лишается своей кристаллизаціонной воды и принимаетъ бѣлый цвѣтъ; подвергнутое дѣйствію сильнаго жара сплавляется и потомъ, разлагается, если безъ доступа воздуха, то отдѣляя азотъ, и оставляя синеродистый калій и углеродистое желѣзо, а если при доступѣ воздуха, то съ отдѣленіемъ окиси азота и углекислоты и съ составленіемъ окиси желѣза и кали. Для растворенія своего требуетъ при 20° — 8 частей воды, а кипячей гораздо меньше. Синильное кали даетъ съ солями всѣхъ рудныхъ неблагородныхъ металловъ осадки, изъ хоихъ нѣкоторые отличаются собственными, свойственными имъ цвѣтами, такъ напр. соединенія окиси желѣза и ей соотвѣтствующіе составы даютъ темносиній осадокъ, извѣстный подъ названіемъ берлинской лазури.

Синильное кали не можетъ быть съ выгодою составлено прямымъ путемъ, оно всегда производится посредствомъ такихъ веществъ, изъ коихъ составляется потребный для него синеродъ совмѣстно съ образованіемъ самаго синильнаго кали. Главными матеріалами для сего служатъ обыкновенно азотистыя органическія, преимущественно животныя вещества, сверхъ того конечно желѣзо и кали. По причинѣ дороговизны употребляемыхъ по сіе время животныхъ веществъ старались въ послѣднее время замѣнить ихъ

или отчасти или совсѣмъ другими, и нѣкоторые болѣе достопримѣчательные изъ ново-изобрѣтенныхъ съ сказанною цѣлью способовъ, покажемъ вслѣдъ за изложеніемъ обыкновенно употребительнаго способа.

Производство синильнаго кали по старому общепринятому способу.

При семъ производствѣ употребляются во первыхъ: животныя вещества безъ костей, каковы напр.: кровь, шкура, обрѣзки кожъ, старыя кожаныя подошвы, копыты, рога, мясо, — слѣдовательно и палыя животныя, освобожденныя отъ костей; во вторыхъ: поташъ, и въ третьихъ: желѣзо или чугунъ. Относительно двухъ первыхъ рядовъ матеріаловъ нужно замѣтить, что они должны быть въ безводномъ видѣ, а животныя вещества должны быть предварительно освобождены отъ содержащагося въ нихъ жара и отъ могущаго образоваться изъ нихъ животнаго дегтя; слѣдовательно исчисленныя выше животныя вещества требуютъ всѣ предварительной обработки. Сообразно сказанному раздѣлимъ это производство на слѣдующія отдѣльныя работы: 1) Подготовленіе животныхъ веществъ. 2) Прокаливаніе поташа съ азотистыми матеріалами и съ желѣзомъ. 3) выщелачиваніе полученныхъ при предъидущей работѣ хлѣбовъ. 4) Выпариваніе полученныхъ щелоковъ, и ихъ окристаллизованіе. 5) Перекристаллизованіе полученнаго въ предъидущей работѣ нечистаго мелкаго синильнаго кали. 6) Обработка маточныхъ разсоловъ.

Для первой работы потребны во первыхъ: выпарительные котлы и сушильныя сковороды; какъ тѣ такъ и другія дѣлаются изъкотельнаго желѣза и по-

мѣщаются надъ ретортною печью и за нею такъ, что они нагрѣваются жаромъ топки этой печи; во вторыхъ: надобно для сей же работы имѣть чугунныя реторты съ чугунными газоотводными трубами и съ пріемникомъ, состоящимъ изъ ряда деревянныхъ бочекъ, соединенныхъ между собою также трубами, и сказанныя реторты должны имѣть особую топку. Для второй работы нужно устроить изъ огнепостоянныхъ кирпичей хорошую калильную печь, въ которой можно бы такъ помѣщать яйцеобразную, чугунную реторту, чтобы она могла быть сильнымъ, окружающимъ ее со всѣхъ сторонъ жаромъ, доведена до бѣлаго накаленія. Вмѣстимость реторты должна быть не слишкомъ велика, съ тѣмъ, чтобы обработываемыя въ ней вещества можно было бы поддерживать постоянно въ бѣломъ накаленіи; продольный діаметръ ея можетъ имѣть 4 фута, а поперечный два и съ остраго конца, она должна имѣть отверстіе поперечникомъ футъ, запираемое чугунною дверцою и быть вмазанною въ этомъ боку печи, а съ тупаго конца, отлитаго съ шипомъ, опираться на подшипникъ въ противоположномъ концѣ печи; нижняя и верхняя часть реторты должны быть отлиты нѣсколько толще съ тѣмъ чтобы реторта могла быть переворачиваема, когда по сильному дѣйствію, обработываемой въ ней массы, нижняя часть ея проѣдается; топка въ такой печи должна быть устроена съ конца противуположнаго горлу реторты. Для третьей работы требуется особая печь съ тремя или четырмя чугунными котлами, поперечникомъ въ аршинъ и такой же почти глубины, которые должны быть помѣщаемы одинъ за другимъ, слѣдующій всегда немного выше предъидущаго, съ топкою такимъ образомъ устроенною, что котлы по возможности всѣ равномѣрно и вмѣстѣ съ тѣмъ умѣренно только нагрѣваются, именно не выше какъ

до 95°; котлы эти не вмазываются въ печь, но только опускаются въ нее, что способствуетъ вынимавію и передвиганію или переставленію ихъ съ мѣста на мѣсто; потому что они должны при работѣ перемѣняться. Для сего надъ ними устроенъ желѣзный стержень, по которому можетъ кататься блокъ, поддерживаемый въ должномъ положеніи, обхватывающею его снизу обоймою. На обоихъ концахъ, продѣтой чрезъ этотъ блокъ оси, виситъ цѣпь, на которой укрѣпленъ еще блокъ съ перекинутою чрезъ него цѣпью, раздѣляющуюся на три вѣтви, оканчивающіяся крючками, коими задѣваютъ за дырья, поднятыхъ вверхъ, закраинъ котловъ. На мѣсто такого устройства для выщелачиванія можно употребить бочки съ двойнымъ продыравленнымъ дномъ и въ нихъ пропускать водяной паръ. А удобнѣе всего употребить для сей работы такой приборъ, какой описанъ при содовомъ производствѣ съ тѣмъ только измѣненіемъ, что все должно быть сдѣлано изъ листоваго желѣза. При четвертой работѣ по настоящему въ выпарительной сковородѣ нѣтъ нужды, когда выщелачиваніе производится такъ, что щелокъ уже получается надлежащей крѣпости, но надо имѣть чугунные или желѣзные ящики или котлы. Для пятой работы также потребны чугунные или желѣзные кристаллизовательные ящики по возможности большаго размѣра. Наконецъ для шестой работы помѣщается не глубокая желѣзная сковорода или за выщелачивательными котлами, или за паровикомъ, если третья работа производится парами, такъ чтобы не требовалось для ея нагрѣванія особеннаго топлива. Но если мѣстность благопріятствуетъ, по дешевизнѣ топлива, то можно для уменьшенія издержекъ на желѣзную посуду, весьма удобно послѣднюю работу производить въ калильной печи, подобной поташной.

Для возможнаго сбереженія топлива, разумѣется, необходимо, чтобы вторая работа шла безостановочно, что касается до остальныхъ работъ, то можно употребляемымъ при нихъ сосудамъ и приборамъ дать наименьшіе размѣры, при которыхъ всѣ работы шли бы также безостановочно; но если по заводскимъ соображеніямъ найдется болѣе выгоднымъ устроить снаряды большихъ размѣровъ но уменьшить время работы; то должно наблюдать по крайней мѣрѣ то, чтобы во время дневной работы было бы подготовлено столько матеріаловъ, сколько требуется для второй работы въ цѣлыя сутки, и чтобы получаемые при семъ хлѣбы были бы окончательно обработаны также во время дневныхъ рабочихъ смѣнъ. Указанные нами выше размѣры реторты опредѣляютъ уже нѣкоторымъ образомъ величину посуды и приборовъ, употребляемыхъ для другихъ работъ, для того чтобы все производство шло безъ задержекъ. Замѣтимъ при томъ, что данные размѣры реторты не могутъ быть съ пользою сдѣланы большими, и если слѣдовательно приготовленіе синильнаго кали предпринимается въ большомъ размѣрѣ, то надобно увеличить сообразно сему число ретортъ и вмѣстѣ съ тѣмъ и печей.

Въ слѣдующемъ мы изложимъ въ подробности какъ производится каждая изъ вышеозначенныхъ работъ.

1-я раб. *Подготовленіе животныхъ веществъ.*

Выше упомянутыя животныя вещества, полагая ихъ въ безводномъ видѣ, почитаются тѣмъ большаго достоинства для приготовленія синильнаго кали, чѣмъ болѣе они заключаютъ въ себѣ азота и сообразно

этому они слѣдуютъ другъ за другомъ въ такомъ порядкѣ: кровь, копыта, рога, шкура, кожа, мясо. Жиръ вывариваютъ, разумѣется, только изъ послѣдняго и освобожденное отъ жира мясо высушиваютъ, пользуясь теплотою ретортной печи. Если употребляютъ для сего цѣлое палое животно, то также вывариваютъ изъ него жиръ, вынимаютъ кости и потомъ высушиваютъ. Освобожденное отъ жира и потомъ слегка высушенное мясо, шкура, кожа, рога, копыта суть все вещества, изъ коихъ при дѣйствіи высокаго жара, въ безвоздушно-закупоренномъ пространствѣ составляется, такъ называемый, животный деготь, который, по жирному свойству и по отсудствію въ немъ азота, мѣшалъ бы только при приготовленіи синильнаго кали, не принося никакой пользы. Поэтому сіи вещества не только употребляютъ еще въ сухомъ видѣ, но подвергаютъ предварительно сухой перегонкѣ т. е. дѣйствію жара въ запертомъ пространствѣ и собираютъ отдѣляющійся при этомъ деготь. Но нужно замѣтить, что всѣ эти животныя вещества подъ вліяніемъ высокаго жара, мало по малу разлагаясь и превращаясь наконецъ въ уголь, даютъ при этомъ кромѣ дегтя еще другія произведенія, изъ коихъ главныя: углекислый амміакъ и свѣтильный газъ. При этомъ обугливаніи животныхъ веществъ, азотъ ихъ почти совершенно переходитъ въ сказанный амміачный составъ, если дѣйствіе воздуха было довольно продолжительно. и остающійся уголь заключаетъ въ себѣ, конечно тѣмъ менѣе азота, чѣмъ болѣе получилось амміачнаго соединенія; но такъ какъ для полученія синильнаго кали, азотъ необходимо нуженъ, то разумѣется, употребляемыя при семъ производствѣ вещества, тѣмъ более успѣшно будутъ дѣйствовать, чѣмъ менѣе они лишены были своего азота. А слѣдовательно, хотя для устраненія лишнихъ ча-

стей углерода, водорода и кислорода подъ видомъ дегтя, сухая перегонка животныхъ веществъ весьма полезна; но при ней непремѣнно нужно руководствоваться тѣмъ правиломъ, чтобы какъ возможно меньше выдѣлить изъ сказанныхъ веществъ азота, а по возможности весь или большую часть его оставить въ углѣ или въ полуобугленномъ веществѣ. Это достигается тѣмъ, что при сухой перегонкѣ даютъ только весьма умѣренный жаръ, при которомъ изъ вышеозначенныхъ животныхъ веществъ отдѣляются почти одинъ только деготь, разумѣется вмѣстѣ со всею содержавшеюся въ нихъ водою, въ которой находится растворенныть такое количество амміачной соли, какое могло образоваться при употребленной степени жара. Получаемый деготь и амміачная вода въ пріемникѣ сами собою отдѣляются другъ отъ друга, занимая два отдѣльные слоя, и поэтому легко могутъ найти каждый отдѣльное свое употребленіе. Амміачную соль обыкновенно превращаютъ въ нашатырь, такъ какъ это показано въ первой статьѣ сей книги и когда производство синильнаго кали предпринимается въ большомъ размѣрѣ, то обыкновенно оно соединяется и съ производствомъ нашатыря. Мы выше упоминали, что между произведеніями сухой перегонки находится и свѣтильный газъ, касательно его замѣтимъ здѣсь, что онъ также можетъ произвести пользу, если пріемникомъ перегоночнаго снаряда служатъ закупоренные сосуды, напр. бочка, и этотъ сосудъ снабжается газоотводною трубою, проводящею несгустившійся въ пріемникѣ газъ въ топку, гдѣ онъ сгараетъ и слѣдовательно замѣняетъ собою часть топлива. Хотя количество получаемаго свѣтильнаго газа не велико, и именно тѣмъ менѣе значительно, чѣмъ менѣе была возвышена степень жара, но все же такимъ образомъ сберегается нѣкоторая часть топлива

и вмѣстѣ съ тѣмъ, что также довольно, а можетъ быть и болѣе важно, устраняются этимъ расположеніемъ, безвредно всѣ зловонные газы, которые безъ этого устройства, обыкновенно выдѣляясь изъ трубы, лишаютъ чистаго воздуха на довольно большомъ разстояніи всѣхъ живущихъ въ окружности такого завода. Нужно только еще присовокупить, чтобы трубка, проводящая упомянутый свѣтильный газъ въ топку была бы подвижною, для того чтобы воздухъ, вытѣсняемый въ началѣ перегонки, газами и парами изъ перегоночныхъ снарядовъ и составляющій въ пріемникѣ гремучую смѣсь, могъ бы быть удаленъ безъ вреда, и только чрезъ нѣсколько времени послѣ начатія перегонки, трубу направляютъ въ топку. Слѣдовало бы опредѣлить, сколько времени животныя вещества должны оставаться въ перегоночномъ приборѣ для того, чтобы они были достаточно, но не слишкомъ обуглены; но подобное опредѣленіе въ точности не возможно, потому что потребная продолжительность жара зависитъ отъ состава самого обугливаемаго вещества. При большомъ разнообразіи послѣднихъ можно только указать на одно средство узнавать конецъ обугливанія: оно состоитъ въ томъ, что коль скоро газъ, выдѣляющійся изъ вышеупомянутой трубы показываетъ сильный запахъ амміака, то слѣдуетъ прекратить дѣйствіе жара и выгрести остатокъ изъ реторты. Подготовленныя такимъ образомъ вещества не должны совершенно показывать видъ угля и не должны легко испорашиваться; они должны нѣкоторымъ образомъ сохранять въ себѣ наружность веществъ изъ которыхъ получены, съ тѣмъ только измѣненіемъ, что они должны быть чернаго цвѣта и почти не имѣть болѣе гибкости.

Относительно крови мы замѣтимъ, что она не требуетъ сухой перегонки, но должна быть только

высушена при безпрерывномъ мѣшаніи дѣйствіемъ умѣренной температуры. Подготовленныя описаннымъ образомъ для прокаливанія съ поташомъ и солянымъ остаткомъ, какія бы то ни было животныя вещества, впередъ мы будемъ называть азотистымъ углемъ.

2-я раб. *Прокаливаніе поташа съ азотистыми матеріалами и желѣзомъ.*

Эта работа должна быть производима безостановочно, въ выше описанной яицеобразной работѣ. Когда реторта накалена до бѣла, то бросаютъ въ нее отъ 6-ти до 8-ми пудовъ смѣси изъ поташа и сухой соляной массы маточныхъ разсоловъ прежнихъ работъ, (о которой будетъ сказано ниже) а при первомъ разѣ только одного поташа, и когда эта смѣсь въ ретортѣ доведена до сплавленія, то увеличиваютъ еще жаръ подъ ретортою, и потомъ прибавляютъ по немногу большимъ желѣзнымъ ковшикомъ при безпрерывномъ мѣшаніи азотистый уголь, въ такомъ количественномъ отношеніи противъ соляной смѣси, чтобы на 100 частей ея пришлось отъ 75 до 85 частей азотистаго угля. Иные прибавляютъ еще на 100 частей соляной смѣси отъ 3-хъ до 5-ти частей желѣза (въ видѣ окалины, или въ другомъ какомъ), впрочемъ и безъ того желѣзо заимствуется изъ реторы; но прибавленіе желѣза если можно имѣть его въ мелкомъ видѣ, тѣмъ лучше, что чрезъ это реторта долѣе предохраняется отъ порчи. Высушенной крови требуется втрое противъ соляной смѣси, а если рога, копыта и т. п. животныя вещества употребляются въ необожженномъ видѣ, какъ это нѣкоторые совѣ-

туютъ, то ихъ берутъ въ той же пропорціи, но кожи нужно вдвое въ отношеніи къ соляной смѣси.

При постоянномъ прибавленіи азотистаго угля къ сплавляющейся поташной смѣси, поддерживаютъ постоянно подъ ретортою такой жаръ, чтобы вся масса въ ретортѣ сохранила мягкій тѣстообразный видъ. Когда потребное количество азотистаго угля прибавлено, тогда продолжаютъ перемѣшиваніе массы большою желѣзною кочергою, пока масса не сдѣлается однородною, и пока появленіе изнутри ея маленькихъ огоньковъ не прекратится; вся работа продолжается около 6-ти часовъ, такъ, что въ сутки бываетъ четыре смѣны. Для уменьшенія труда рабочаго при перемѣшиваніи массы тяжелою желѣзною кочергою, передъ переднимъ концомъ реторты придѣлывается желѣзной валикъ, вращающійся свободно на оси, которую впрочемъ можно отнимать во время выгребанія изъ реторты готоваго вещества, поднимая ее изъ гнѣздъ на которыхъ она лежитъ своими концами. На этотъ валикъ во время перемѣшиванія рабочій опираетъ тяжелую кочергу свою, которая, скользя по вращающейся поверхности, не требуетъ уже такого усилія для своего дюйствованія. Для сей работы нужно двухъ рабочихъ. Сначала каждой новой смѣны они оба заняты, одинъ мѣшаніемъ, другой прибавленіемъ азотистаго угля, а потомъ первый долженъ взвѣшивать поташъ и соляной остатокъ и смѣшивать ихъ хорошенько, также взвѣшивать азотистый уголь, однимъ словомъ, все приготовить для слѣдующей смѣны, между тѣмъ какъ второй мѣшаетъ. Коль скоро масса въ печи поспѣла, то отнимая выше упомянутый валикъ, выгребаютъ массу изъ реторты на подставленную подъ реторту, въ наклонномъ положеніи, толстую желѣзную плитку, съ которой она падаетъ въ чугунные котлы гдѣ и остываетъ. Го-

товая эта масса, которой получается приблизительно пятою частью больше противъ употребленной поташной смѣси, имѣетъ сѣровато-черный цвѣтъ и крупитчатое сложеніе, нѣсколько рыхлой видъ и называется хлѣбомъ.

3-я раб. *Выщелачиваніе хлѣбовъ.*

Хлѣбы для выщелачиванія предварительно раскалачиваютъ въ куски величиною отъ грецкаго орѣха до куринаго яица и потомъ раздѣляютъ, смотря по числу вышеописанныхъ котловъ, или на три или на четыре ровныя части, изъ коихъ одна кладется въ верхній, болѣе отдаленный отъ топки котелъ, между тѣмъ какъ, если положимъ четыре котла, во второмъ котлѣ, считая отъ верха, находится хлѣбъ вываренный уже одинъ разъ, въ третьемъ хлѣбъ вываренный два раза, а въ четвертомъ хлѣбъ, вываренный три раза. При вышеописанномъ устройствѣ топки съ котлами для выщелачиванія по сему способу, конечно, первый котелъ, считая съ низу, получаетъ первое, а слѣдовательно нѣсколько болѣе сильное дѣйствіе жара, а слѣдующіе, постепенно нагрѣваются нѣсколько менѣе, чѣмъ предъидущіе, такъ что слѣдовательно хлѣбъ подвергается дѣйствію воды или щелока тѣмъ менѣе нагрѣваемыхъ, чѣмъ они болѣе насыщены уже солянымъ составомъ. Поэтому, при такомъ расположеніи, щелокъ, по мѣрѣ ихъ насыщенія болѣе предохраняются отъ разлагающагося на нихъ дѣйствія жара. Но при всемъ томъ должно наблюдать за тѣмъ, чтобы температура послѣдняго щелока не превышала 95 градусовъ. Все прочее до сей работы касающееся само по себѣ понятно. Во время вывариванія хлѣбовъ въ котлахъ мѣшаютъ, чтобы уве-

личить число точекъ прикосновенія хлѣбовъ и воды или щелоковъ. Только въ нижній котелъ наливается вода, количествомъ вдвое или втрое противъ хлѣба; во второй котелъ поступаетъ щелокъ изъ нижняго, въ третій щелокъ изъ второго, въ четвертый, изъ третьяго, а изъ четвертаго щелокъ поступаетъ на выпариваніе, и долженъ показывать тогда 17° Боме. Для постоянной работы по этому способу выщелачиванія должно, разумѣется, имѣть пять равныхъ котловъ, изъ коихъ четыре находятся на огнѣ, а одинъ безъ дѣла, и сверхъ этого, изъ толстой желѣзной проволоки частое сито, такой емкости, чтобы въ него помѣщалось все количество хлѣба, которое взойдетъ въ одинъ котелъ и такого поперечника, чтобы опираясь на желѣзномъ трехъугольникѣ, составленномъ изъ крѣпкихъ желѣзныхъ полосъ и положенномъ на закраинахъ какого либо изъ котловъ, щелокъ, процѣживаясь сквозь сито въ котелъ, не могъ бы проливаться черезъ край. Коль скоро щелокъ въ четвертомъ или высшемъ котлѣ поспѣлъ, т. е. достигъ крѣпости 17°; то кладутъ въ пятый котелъ, находившійся безъ дѣла, четвертую часть, полученнаго въ одну смѣну, количества разбитыхъ хлѣбовъ, задѣваютъ за закраины этого котла тремя крючками выше описанной цѣпи и ставятъ его подлѣ четвертаго котла, тогда отнимаютъ крючки отъ его закраинъ и задѣваютъ за края четвертаго котла; вынимая цѣпью четвертый котелъ со своего мѣста, замѣщаютъ его пятымъ, и кладя надъ пятымъ котломъ, вышесказанное сито изъ четвертаго котла все содержащееся въ немъ сливаютъ на сито. Оставляютъ нѣсколько времени одинъ разъ вываренный хлѣбъ на ситѣ для отцѣживанія отъ него щелока, и коль скоро послѣдній болѣе не течетъ, снимаютъ сито и бросаютъ содержащееся въ немъ въ пустой котелъ. Потомъ, посредствомъ цѣпи выни-

маютъ третій котелъ съ мѣста, замѣщаютъ его четвертымъ, на который кладутъ опорожненное сито и процѣживаютъ сквозь послѣднее щелокъ третьяго котла. Точно такъ и поступаютъ со вторымъ и съ первымъ котлами, такъ, что масса изъ перваго котла, считаясь совершенно истощенною, бросается вонъ и первый котелъ остается тогда безъ дѣла.

Выше нами упомянутые способы выщелачиванія хлѣбовъ въ кадкахъ и въ желѣзныхъ ящикахъ парами, послѣ даннаго нами описанія ихъ при поташномъ, содовомъ и селитрянномъ производствахъ мы считаемъ лишнимъ здѣсь объяснять въ подробности; потому что тѣ измѣненія, которыхъ они требуютъ при семъ производствѣ, явствуютъ уже изъ самаго изложенія предъидущаго способа. Замѣтимъ только, что во всякомъ случаѣ слѣдуетъ производить эту работу такъ, чтобы изъ хлѣбовъ, выщелачиваніемъ было бы совершенно, или вѣрнѣе сказать столько сколько это возможно, источено все содержащееся въ нихъ синильное кали. Это весьма важно потому, что изъ остатковъ послѣ уже болѣе невозможно извлечь никакой пользы. Онъ состоитъ впрочемъ изъ угля, кремнезема, глинозема, фосфорнокислыхъ и углекислыхъ известей и магнезіи и съ весьма незначительнымъ количествомъ каліевыхъ солей, имѣетъ сѣровато-черный цвѣтъ и вывѣтриваетъ обыкновенно при лежаніи на воздухѣ изъ себя по мѣстамъ бѣлые и желтые кристаллики. Совѣтывали употребить этотъ остатокъ для удобренія почвы, но о годности его для этой цѣли мы имѣемъ еще сомнѣніе, потому именно, что всегда въ немъ остается хотя и весьма незначительная часть синильнаго кали, коего вредное дѣйствіе на растенія извѣстно.

4-я раб. *Выпариваніе щелоковъ и первое ихъ окристаллизованіе.*

Выпариваніе производится въ сковородѣ или котлѣ изъ желѣза или чугуна при температурѣ, не доходящей до кипѣнія щелока, и продолжается при безпрерывномъ прибавленіи новаго щелока до тѣхъ поръ, пока щелокъ не приметъ густоту жидкой патоки и пока не станутъ уже появляться ясные кристаллики. Тогда все содержаніе сковороды или котла сливаютъ въ желѣзный или чугунный сосудъ такой же емкости, въ которомъ жидкость эта, при остываніи своемъ должна превратиться въ жидкую кристаллическую массу; другими словами въ смѣсь мелкихъ, листоватыхъ, блѣдно-желтыхъ кристалловъ нечистаго, синильнаго кали, плавающихъ повсюду въ густомъ маточномъ разсолѣ, представляющемъ собою насыщенный растворъ поташа съ небольшимъ содержаніемъ синильнаго кали. Массу эту вычерпываютъ посредствомъ большаго желѣзнаго ковша на цѣдилки изъ крѣпкаго холста или на рѣдкое сито изъ желѣзной проволоки, чтобы отдѣлить кристаллы отъ жидкости, и потомъ подвергать дальнѣйшей обработкѣ, какъ первую такъ и послѣднюю.

5-я раб. *Перекристаллизованіе нечистыхъ мелкихъ кристалловъ синильнаго кали.*

Мелкіе кристаллы, которые отъ приставшаго къ нимъ крѣпкаго поташнаго раствора, на видъ и на ощупь показываются жирными, растворяютъ въ ки-

пячей водѣ; растворъ выпариваютъ въ желѣзныхъ или чугунныхъ сосудахъ до точки кристаллизаціи (отъ 30 до 35° Боме) и потомъ процѣживаютъ его сквозь полотняную или холщевую цѣдилку въ кристаллизаціонные ящики, въ которые опускаютъ деревянныя палочки для удобнаго осажденія кристалловъ. При этой кристаллизаціи получается синильное кали уже въ отдѣльныхъ правильныхъ кристаллахъ, свободныхъ хотя отъ поташнаго разсола, но содержащихъ еще въ себѣ даже до 10% примѣсей постороннихъ солей и поэтому они должны быть вторично растворены и перекристаллизованы. Окончательное окристаллизованіе слѣдуетъ произвести, какъ возможно въ большомъ размѣрѣ, чтобы кристаллы вышли большими. А чтобы получить послѣдніе въ видѣ большихъ, длинныхъ кристаллическихъ кусковъ, какъ они требуются обыкновенно покупателями, то можно повѣсить по мѣстамъ въ кристаллизаціонные ящики концы толстыхъ веревокъ, къ которымъ будутъ приставатъ кристаллы. По совершенномъ окристаллизованіи вынимаютъ кристаллическіе грозды, отполаскиваютъ ихъ слегка холодною водою, слегка высушиваютъ и закупориваютъ въ ящики. Маточные разсолы, получаемые при сей работѣ перекристаллизованія прибавляютъ къ щелоку выпариваемому при четвертой работѣ. Готоваго кристаллическаго синильнаго кали получается круглымъ числомъ $^{17}/_{100}$ долей, противъ употребленнаго количества соляной поташной смѣси или $^{22}/_{100}$ доли противъ употребленнаго количества азотистаго угля.

6-я раб. *Обработка маточныхъ разсоловъ.*

Маточный разсолъ отъ первой кристаллизаціи синильнаго кали, когда работа была произведена съ

должною тщательностію, показываетъ отъ 38 до 39° Боме и представляетъ собою густой растворъ поташа, заключающій въ себѣ мало синильнаго кали. Его попостоянно употребляютъ опять въ дѣло на мѣсто поташа при второй работѣ, но такъ какъ для успѣшнаго производства второй работы, одно изъ необходимыхъ условій, чтобы всѣ употребляемыя вещества были бы въ безводномъ видѣ; то нужно предварительно отъ поташа и солей, заключающихся въ маточномъ разсолѣ, выдѣлить всю воду, для чего выпариваютъ его въ вышеупомянутой нами сковородѣ или печи совершенно до суха и употребляютъ немедленно въ дѣло, или сохраняютъ до употребленія въ сухомъ мѣстѣ, потому что вся масса эта сильно притягиваетъ влагу и въ слѣдствіи того расплывается.

Изъяснимъ теперь это производство: при взаимномъ дѣйствіи азотистыхъ веществъ, угля и углекислаго кали содѣйствіемъ калильнаго жара составляется синеродистый калій, потому что уголь раскисляетъ кали углекислаго кали, образуя окись углерода, и превращаетъ углекислоту въ окись углерода, которая постоянно выдѣляется съ пламенемъ изъ массы, между тѣмъ какъ освобожденный калій соединяется съ синеродомъ, составляющимся въ тоже самое время и подъ вліяніемъ же жара изъ азота и углерода животныхъ веществъ. Впрочемъ въ ретортѣ образуется только одинъ синеродистый калій, потому что онъ одинъ при той температурѣ постояненъ; а желѣзисто-синеродистый калій не можетъ составиться, ибо онъ разлагается дѣйствіемъ высокаго жара, (по той причинѣ, что синеродистое желѣзо, какъ само по себѣ такъ и въ соединеніяхъ своихъ, не можетъ претерпѣвать вліянія жара безъ разложенія). И такъ сплавленная масса (хлѣбы) заключаетъ въ себѣ только синеродистый калій, а не готовый желѣ-

зисто-синеродистый калій, и желѣзо въ этихъ хлѣбахъ не находится въ соединеніи ни съ синеродомъ ни съ каліемъ, но только механически смѣшаннымъ съ образовавшимся синеродистымъ каліемъ. Должно полагать, что образованіе безводнаго желѣзисто-синеродистаго калія изъ его составныхъ частей вовсе невозможно и что для этого необходимы посредство воды и содѣйствіе теплоты; потому что какъ спиртъ, такъ и холодная вода растворяютъ изъ хлѣбовъ только синеродистый калій и только съ горячею водою получается изъ нихъ водный желѣзисто-синеродистый калій; при чемъ желѣзо замѣняетъ одну треть калія, который окисляется на счетъ кислорода или воздуха или даже воды и, разумѣется, въ послѣднемъ случаѣ съ отдѣленіемъ водорода. Сказанная треть калія, (заключающаяся въ хлѣбахъ синеродистаго калія) которая уступила свое мѣсто соотвѣтствующему количеству желѣза, находится въ щелокѣ въ видѣ ѣдкаго кали, по неспособности къ кристаллизаціи, остается потомъ въ маточномъ разсолѣ и съ излишнѣ употребленнымъ поташемъ переходитъ въ соляной остатокъ. Однако же только не значительная часть кали будетъ находиться въ такомъ видѣ въ сказанномъ соляномъ остаткѣ; наибольшая его часть переходитъ въ углекислое дѣйствіемъ на него углекислоты воздуха, вліянію котораго оно подвергается во время изложенной выше обработки. Такъ, какъ всегда въ поташѣ находится сѣрнокислое кали, которое дѣйствіемъ на него угля превращается въ сѣрнистый калій; то вещества изъ коихъ образуется синеродъ будутъ также въ прикосновеніи съ сѣрнистымъ каліемъ, имѣющимъ сильное стремленіе къ составленію огнепостояннаго сѣрнисто-синеродистаго калія, который по свойству своему трудно кристаллизоваться перешелъ бы въ маточный разсолъ и потомъ въ соляный остатокъ, если

не было бы въ хлѣбѣ желѣза съ которымъ онъ, при содѣйствіи воды, образуетъ синильное кали.

Если при приготовленіи хлѣбовъ воздухъ имѣетъ обильный доступъ, то часть образовавшагося синеродистаго калія, сгорая, превращается въ синеродоватокислое кали, которое послѣ при выщелачиваніи и выпариваніи, при кипяченіи разлагается на улетучивающійся амміакъ и кислое углекислое кали, которое, лишаясь половины углекислоты своей, переходитъ наконецъ въ соляной остатокъ. Впрочемъ присутствіе желѣза препятствуетъ и образованію синеродоватокислаго кали.

Хлѣбы содержатъ значительное количество свободнаго кали, которое имѣетъ свойство при вскипяченіи раствора разлагать синеродистый калій въ муравьино-кислое кали и углекислый амміакъ, оба безполезныя и даже вредныя вещества, и тѣмъ уменьшать, если щелокъ подвергнется вскипяченію, количество полученнаго синильнаго кали, соразмѣрно количеству содержащагося въ хлѣбахъ свободнаго кали. Но коль скоро въ хлѣбѣ находится желѣзо въ достаточномъ количествѣ, то такое разложеніе невозможно; потому что тогда весь синеродистый калій непремѣнно, при помощи воды, переходитъ въ синильное кали, которое не разлагается воздухомъ. Слѣдовательно при производствѣ синильнаго кали желѣзо не только потребно какъ составная часть этой соли, такъ что можно было бы ограничиться прибавленіемъ, (именно при выщелачиваніи), только потребнаго количества его для составленія синеродистаго желѣза и замѣнить чугунную реторту, употребляемую для прокаливанія животныхъ веществъ и поташа другою изъ какого либо матеріала; но напротивъ того необходимо, чтобы при означенныхъ двухъ работахъ желѣзо постоянно присутствовало въ значительномъ излишествѣ,

для отвращенія потери и для успѣха самого производства.

Производство синильнаго кали по новымъ способамъ.

1) Увѣряютъ, что на одномъ заводѣ въ Англіи замѣнили употребляемыя животныя вещества птичьимъ пометомъ, привозимымъ изъ Южной Америки подъ названіемъ гуано, которое весьма богато амміачными солями; подробности этого способа впрочемъ не были собщены.

2) Въ 1840 выданъ въ Англіи патентъ на новый способъ приготовленія синильнаго кали въ особенномъ для того выдуманномъ приборѣ. Вотъ описаніе его: древесный уголь въ кускахъ величиною грецкаго орѣха пропитываютъ растворомъ поташа въ мочѣ, обливаютъ растворомъ азотнокислаго или уксусно-кислаго желѣза, высушиваютъ и потомъ прокаливаютъ въ чугунныхъ ретортахъ, подобныхъ газовымъ и имѣющихъ сообщеніе съ другими ретортами въ коихъ обжигаются животныя вещества. Изобрѣтатель предписываетъ слѣдующія количественныя отношенія матеріаловъ: 30 частей поташа, 10 селитры, 15 уксуснокислаго желѣза, 45 или 55 древеснаго угля или кокса, 50 высушенной крови или соотвѣтствующее количество другихъ животныхъ веществъ и столько мочи, сколько потребно для растворенія поташа. Смѣсь неорганическихъ веществъ, подвергнутая при сильномъ калильномъ жару дѣйствію газообразныхъ произведеній, получаемыхъ изъ животныхъ веществъ при красномъ каленіи, окончательно обработывается для добытія составившагося въ немъ синильнаго кали, какъ хлѣбы получаемые при старомъ способѣ. Синильное

кали по этому новому способу приготовляется въ особой печи, въ которой прямо надъ топкою, устроенною съ колесниками, находится реторта, имѣющая видъ большаго горшка, въ которую кладутся животныя вещества, а за этою ретортою расположены въ вертикальномъ или въ горизонтальномъ положенiи чугунныя трубы, подобныя ретортамъ, употребляемымъ при добыванiи свѣтильнаго газа изъ каменнаго угля. Эти трубообразныя реторты, наполняемыя углемъ, пропитаннымъ вышеупомянутымъ растворомъ поташа и желѣзной соли, находясь въ самой печи, нагрѣваются дымомъ и даже пламенемъ топки, для чего реторта, въ коей обжигаются животныя вещества, отдѣлена отъ топки заслонкою, такъ что пламя необходимо должно проходить прежде къ ретортамъ съ углемъ, а потомъ уже возвращаться къ ретортѣ, гдѣ обработываются животныя вещества. Отодвиганiе заслонки позволяетъ однакожъ доставлять и непосредственное прикосновенiе пламени съ горшкообразною ретортою. Ретортъ съ углемъ помѣщается обыкновенно по четыре въ каждой печи въ одинъ рядъ и онѣ имѣютъ сообщенiе, какъ между собою, такъ и съ ретортою, гдѣ находятся животныя вещества. Послѣдняя устроена такъ, что чугунная труба, выходящая изъ горшкообразной реторты, находящейся по серединѣ печи, идетъ въ обѣ стороны и сообщается съ крайними трубообразными ретортами. Помощью крановъ, дѣлаемыхъ въ газопроводной трубѣ можно направлять, отдѣляющiеся изъ накаливаемыхъ животныхъ веществъ газы, чрезъ реторты съ углемъ, то отъ правой руки къ лѣвой, то обратно. А чтобы безвредно устранить выходящiе изъ послѣдней реторты газы а вмѣстѣ съ тѣмъ и произвести нѣкотораго рода тягу, у крайнихъ ретортъ сдѣланы горѣлки, въ которыхъ попеременно газы эти зажигаютъ. Пере-

мѣна направленія струи газа во время работы избавляетъ нѣкоторымъ образомъ отъ перемѣшиванія угля въ трубообразныхъ ретортахъ, которое однакожъ по временамъ производится помощью желѣзной кочерги. Для удобнаго вынимапія изъ ретортъ готоваго угля подъ трубообразными ретортами оставляется пустое пространство.

3) Л. Томсонъ въ Англіи получилъ медаль за изобрѣтеніе способа, по которому синильное кали производится, прокаливая смѣсь изъ 2-хъ частей поташа, 2-хъ частей кокса и 1 части желѣзныхъ опилокъ въ открытомъ сосудѣ и выщелачивая потомъ массу. Онъ увѣряетъ, что получается болѣе четверти синильнаго кали по вѣсу, противъ употребленнаго поташа.

4) Въ 1843 году Ньютонъ получилъ въ Англіи привиллегію на приготовленіе синильнаго кали, изъ угля пропитаннаго поташомъ, чрезъ которой при бѣло-калильномъ жару, пропускается азотъ. Способъ этотъ, который мы, по недостатку точныхъ свѣденій сообщимъ только въ главныхъ чертахъ, состоитъ изъ 4-хъ отдѣльныхъ работъ. 1) Пропитываніе угля поташомъ и надлежащее высушиваніе его. 2) Превращеніе щелочи заключающейся въ углѣ, посредствомъ пропускаемаго чрезъ него, при бѣло-калильномъ жару, азота въ синеродистый калій. 3) Превращеніе синеродистаго калія въ синильное, помощью раствора какой нибудь соли закиси желѣза и 4) Дальнѣйшая обработка щелока синильнаго кали обыкновенными способами.

Подготовляемый при первой работѣ уголь выбирается преимущественно древесный, хотя и допускается также каменный уголь, и даже торфъ. Избранный уголь разбивается въ куски, величиною въ грецкій орѣхъ и насыщается поташнымъ растворомъ, въ такомъ количественномъ отношеніи, чтобы на 100

частей мелкаго пористаго угля приходилось бы 25 частей, а на 100 частей плотнаго отъ 35-ти до 50-ти частей углекислаго кали, и насыщенный такимъ образомъ уголь высушивается въ пространствахъ, оставляемыхъ возлѣ ретортной печи и нагрѣваемыхъ уходящимъ въ трубу дымомъ.

Вторая работа производится въ особой печи, въ которой помѣщена вертикально реторта изъ огнепостоянной глины, могущая выдержать бѣлокалильный жаръ. Эта реторта, или точнѣе сказать, открытая съ обоихъ концовъ элиптическая труба, опирается на выступы второй, подобнаго рода чугунной реторты, находящейся непосредственно подъ топкою и сообщающеюся посредствомъ колѣнчатой трубы съ закрытымъ резервуаромъ, наполненнымъ водою или растворомъ желѣзной соли, въ который погружается конецъ трубы. Резервуаръ этотъ снабженъ воздушнымъ насосомъ. Описанную реторту помощью машинъ, или обыкновеннымъ образомъ, наполняютъ углемъ, пропитаннымъ поташомъ, накаливаютъ ее до бѣла и помощью воздушнаго насоса устанавливаютъ постоянный токъ воздуха съ верху чрезъ всю реторту. Еще лучше, если вмѣсто воздуха пропускается азотъ, получаемый наприм. изъ камеры сѣрной кислоты, и освобожденной предварительно отъ смѣшанныхъ съ нимъ сѣрнистой и азотоватой кислотъ, помощью желѣзнаго купороса и известковаго молока, или просто воздухомъ, пропускаемымъ предварительно сквозь раскаленный уголь, т. е. смѣсью азота и окиси углерода. Не сгустившіеся газы, какъ понятно, при этомъ проходятъ въ резервуаръ и выкачиваются насосомъ. Два часа времени бываетъ достаточно для превращенія такимъ образомъ щелочи въ синеродистый калій, который выбирается потомъ вмѣстѣ съ углемъ, въ порахъ коего онъ заключается, и охлаж-

дается въ чугунныхъ трубахъ, а реторты, не охлаждаясь, тотчасъ-же наполняются новою порціею и такимъ образомъ работа идетъ безостановочно, что необходимо для предохраненія ретортъ отъ лопанья, которое было бы слѣдствіемъ охлажденія и для сбереженія топлива. Выниманіе готовой смѣси изъ ретортъ удобнѣйшимъ образомъ производится помощью экстрактора, — снаряда для выниманія. Успѣхъ этой работы зависитъ весьма много отъ равномѣрнаго и постоянно сильнаго накаливанія, отъ единообразнаго тока азота, изъ коего долженъ быть удаленъ по возможности кислородъ, равно какъ и тѣ соединенія, кои могутъ его доставить, а также и отъ болѣе или менѣе совершеннаго пропитыванія угля поташнымъ растворомъ.

Уголь такимъ образомъ проникнутый синеродистымъ каліемъ погружаютъ въ сковороды, наполненныя растворомъ такой соли закиси железа, какую желаютъ послѣ получить побочно каліевую соль, наблюдая всегда чтобы желѣзо было въ излишкѣ противъ синеродистаго калія, — и образовавшееся чрезъ то синильное кали выщелачиваютъ изъ угля обыкновеннымъ порядкомъ: это и составляетъ предметъ 3-го отдѣла работъ.

Наконецъ остается только обработать щелокъ готоваго синильнаго кали, но смѣшаннаго еще съ сѣрнокислымъ (если при третьей работѣ, какъ по большой части употребленъ былъ желѣзный купоросъ) и углекислымъ кали. Первое выкристаллизовываютъ при увариваніи, прежде синильпаго кали, а послѣднее, оставшись въ маточномъ разсолѣ, служитъ при слѣдующей работѣ вмѣстѣ съ поташомъ къ насыщенію угля. Выкристаллизованное же синильное кали промывается какъ обыкновенно и перекристаллизовывается.

Химическій процессъ, происходящій при способѣ Альфреда Винцента объясняется тѣмъ, что поташъ, заключающійся въ порахъ угля, при бѣлокалильномъ жару раскисляется и металлъ калій, будучи окруженъ со всѣхъ сторонъ частичками азота и углерода, по сильному своему электроположительному свойству, заставляетъ ихъ соединиться съ нимъ въ видѣ синерода, ибо составляющійся синеродистый калій довольно огнепостояненъ и не можетъ быть разложенъ дѣйствующими въ ретортѣ веществами. Присутствіе свободнаго кислорода, такъ равно и составовъ легко отдающихъ его при высокой температурѣ, разумѣется, при этомъ не можетъ быть терпимо, потому, что онъ разлагаетъ синеродистый калій, выжигая заключающійся въ немъ углеродъ и окисляя калій. Составленіе синильнаго кали при погруженіи, содержащаго въ себѣ синеродистый калій, угля въ растворъ соли закиси желѣза происходитъ въ слѣдствіи химическаго равновѣсія, стремящагося къ составленію изъ дѣйствующихъ тѣлъ среднихъ составовъ, причемъ треть калія въ синеродистомъ соединеніи замѣняется въ потребномъ количествѣ желѣзомъ, а калій въ свою очередь поступаетъ на мѣсто желѣза въ составъ соли его выдѣлившей. Избытокъ раствора желѣзной соли при этомъ необходимъ, потому что въ противномъ случаѣ синеродистый калій, не находя достаточно желѣза для превращенія своего въ синильное кали, преобразуется при помощи воды въ муравьино-кислое кали и углекислый амміакъ.

Составить точный расчетъ сему производству весьма трудно, и даже почти не возможно, потому что употребляемые при семъ матеріалы слишкомъ разнообразны, цѣны на нихъ, по мѣстнымъ обстоятельствамъ, слишкомъ измѣнчивы и наконецъ издержки на устройство завода совершенно различны, смотря

потому въ какомъ размѣрѣ и по какому способу предпринимается это производство. При семъ считаемъ долгомъ замѣтить, что мы не имѣемъ точныхъ свѣденій о выгодѣ начертанныхъ нами въ кратцѣ новыхъ способовъ и потому не смѣемъ судить о преимуществѣ ихъ предъ старымъ, убѣдившись только опытами въ маломъ видѣ, что теоретическія предположенія, на которыхъ основываются эти производства, вѣрны. Относительно стараго общепринятаго способа мы полагаемъ, что въ Россіи есть многія мѣста, гдѣ изобиліе, и поэтому дешевизна и даже безцѣнность животныхъ веществъ и остатковъ, а также и дешевая плата за работу и топливо чрезвычайно благопріятствуютъ къ выгодному его предпріятію; ибо прибавленіе издержекъ за провозъ при такомъ дорогомъ произведеніи, какъ синильное кали, весьма мало только возвышаетъ на него цѣну, если даже производство его предпринимается въ мѣстахъ весьма отдаленныхъ отъ главныхъ мѣстъ его употребленія. Вообще понятно и благоразумными заводчиками признается за правило, что производства дорогихъ химическихъ веществъ, коихъ получается незначительное количество изъ большихъ массъ первыхъ матеріаловъ, должны быть предпринимаемы на самыхъ мѣстахъ источниковъ первыхъ матеріаловъ, а не на главныхъ мѣстахъ продажи. Дошло до нашего свѣденія, что въ окрестностяхъ Москвы, гдѣ топливо дешевле гораздо нежели въ самомъ городѣ и гдѣ нѣтъ недостатка въ животныхъ веществахъ, приготовленіемъ хлѣбовъ занимаются по деревнямъ даже нѣкоторые крестьяне и потомъ эти хлѣбы уже продаютъ въ городъ химическимъ заводамъ, на которыхъ и вырабатывается, съ большею надо полагать выгодою, синильное кали.

Синильное кали употребляется преимущественно

въ красильномъ и шпалерномъ искусствахъ и на красочныхъ заводахъ, для приготовленія извѣстной синей краски — берлинской лазури, также для полученія гмелиновой соли, бѣлаго Либигова синильнаго кали и синильной кислоты; наконецъ и въ медицинѣ.

Синильное кали по составу своему не подлежитъ легко подмѣшиванію; болѣе въ немъ встрѣчаемая примѣсь есть сѣрнокислое кали изъ употребляемаго поташа, и его даже въ хорошо-перекристаллизованной соли весьма мало или и вовсе нѣтъ. Присутствіе послѣдняго обнаруживается въ слабомъ растворѣ такого синильнаго кали, посредствомъ хлористаго барія, бѣлымъ нерастворимымъ въ азотной кислотѣ осадкомъ. Этимъ средствомъ можно и очистить синильное кали отъ сѣрнокислаго кали, прибавляя осторожно хлористаго барія, пока не получается болѣе осадка, потомъ процѣживая остающійся надъ остаткомъ растворъ и окристаллизовывая очищенное такимъ образомъ синильное кали. Замѣтимъ еще, что многіе покупатели синильнаго кали имѣютъ предразсудокъ, что оно тѣмъ высшаго достоинства, чѣмъ цвѣтъ его болѣе желто-оранжевый, и потому не пускаясь вовсе ни въ какія основательныя изслѣдованія они предпочитаютъ просто тотъ сортъ, который имѣетъ болѣе оранжево-желтый цвѣтъ, хотя это вовсе не можетъ служить признакомъ его чистоты, ибо свойственный ему цвѣтъ есть лимонно-желтый и совершенно химически-чистое синильное кали всегда показываетъ этотъ цвѣтъ. Въ самомъ дѣлѣ: сравнительное количественное изслѣдованіе блѣдно и оранжево-желтыхъ сортовъ синильнаго кали, показало намъ, что достоинство и цвѣтъ его не зависимы одно отъ другаго. Увѣряютъ, что синильное кали, получается болѣе оранжеваго цвѣта, когда оно окристаллизовывается большими количествами въ чугунныхъ или желѣзныхъ сосудахъ и мы

знаемъ одинъ заводъ, гдѣ эти условія выполнены и который дѣйствительно доставляетъ въ продажу синильное кали оранжево-желтаго цвѣта, между тѣмъ какъ нѣкоторые, намъ извѣстные маленькіе заводы продаютъ синильное кали болѣе лимоннаго цвѣта. Но тѣмъ не менѣе мы не смѣемъ утвердить, что выше приведенное мнѣніе, имѣетъ основаніе. Розысканія наши по этому предмету показали намъ еще, что прибавленіе весьма незначительнаго количества хлорной воды къ щелоку, готовому къ перекристаллизованію синильнаго кали, придаетъ получаемымъ кристалламъ болѣе оранжевый цвѣтъ; кажется слѣдовательно, что синильное кали обязано оранжевымъ оттѣнкомъ примѣси желѣзо-синеродистаго калія (гмелиновой соли) ибо дѣйствіе хлорной воды на синильное кали состоитъ конечно только въ образованіи соразмѣрной части сказаннаго соединенія.

Настоящее достоинство синильнаго кали зависитъ разумѣется отъ того, до какой степени оно свободно отъ примѣсей. И такъ какъ оно тѣмъ болѣе даетъ берлинской лазури, чѣмъ болѣе оно чисто, то количество, получаемой изъ опредѣленнаго количества синильнаго кали, чистой берлинской лазури можетъ служить и указателемъ его чистоты. 636 частей чистаго синильнаго кали даютъ съ надлежащимъ количествомъ полуторо-хлористаго желѣза 428 частей берлинской лазури, что равняется почти 3 и 2. Чтобы имѣть удобоупотребительный алкалиметрическій способъ для опредѣленія достоинства синильнаго кали, стоитъ только приготовить пробную жидкость для осажденія изъ нея берлинской лазури напр.: раствора сѣрнокислой окиси желѣза, или раствора полутора хлористаго желѣза (о которыхъ будетъ сказано ниже) напр.: 30 град. Боме и опредѣлить опытомъ какое количество такого раствора требуется для осаж-

денія опредѣленнаго количества, напр. одного золотника, совершенно химически чистаго синильнаго кали, потомъ при испытаніи стоитъ только найденное количество желѣзнаго раствора разбавить такимъ количествомъ воды, чтобы оно наполнило точно 100° алкалиметра; растворить золотникъ испытуемаго синильнаго кали, разбавить большимъ количествомъ воды и потомъ мало по малу прибавлять пробную желѣзную жидкость изъ алкалиметра до тѣхъ поръ, пока послѣдне прибавленная капля болѣе не причиняетъ синяго окрашиванья въ слабомъ растворѣ сказаннаго количества испытуемаго синильнаго кали. Если употребится все содержаніе алкалиметра, то испытуемое синильное кали чисто; въ противномъ случаѣ заключается въ немъ столько сотыхъ долей примѣсей, сколько осталось градусовъ желѣзной жидкости безъ употребленія.

II. Гмелинова соль или красное синильное кали т. е. желѣзо-синеродистый калій.

Соль эта есть соединеніе трехъ экивалентовъ синеродистаго калія съ однимъ экивалентомъ полуторосинеродистаго желѣза безъ воды; слѣдовательно въ 100 частяхъ этого состава заключается: 59,58 синеродистаго калія и 40,42 полуторо-синеродистаго желѣза или 35,60 калія 16,43 желѣза 47,97 синерода. Гмелинова соль образуетъ ромбическія призмы, или прозрачныя иглы кровянаго или краснояхонтоваго цвѣта;

она безъ запаха, сначала прохладительно-соленаго, а послѣ металлическаго вкуса; 1 часть ея растворяется въ $3^1/_2$ частяхъ холодной, а менѣе чѣмъ въ двухъ частяхъ кипячей воды, и растворъ ея оказываетъ среднее дѣйствіе на пробирныя бумажки; въ алькоголѣ она почти вовсе не растворима. Такъ какъ эта соль, употребляемая до сихъ поръ только какъ совершенно необходимый реагентъ на закись желѣза, (присутствіе которой она показываетъ еще почти при $^1/_{500000}$ разбавленіе синимъ окрашиваніемъ, между тѣмъ какъ на окись желѣза она вовсе не дѣйствуетъ или по крайней мѣрѣ въ растворахъ ея причиняетъ только бурое окрашиваніе) нынче употребляется въ красильномъ искусствѣ; то мы сообщаемъ въ слѣдующемъ лучшій способъ ея приготовленія. Растворяютъ синильное кали въ десяти частяхъ холодной воды (крѣпкаго раствора нельзя употреблять потому, что тогда дѣйствіе хлора было бы слишкомъ сильно); растворъ наливаютъ въ цилиндрическій стеклянный сосудъ, поставленный на мѣстѣ, защищенномъ отъ дѣйствія солнечныхъ лучей и при безпрерывномъ мѣшаніи медленно пропускаютъ въ него хлоръ до тѣхъ поръ, пока капля раствора не даетъ больше синяго окрашиванія съ каплею раствора соли окиси желѣза. 424 части желтаго синильнаго кали требуютъ 36 частей хлора для превращенія своего въ гмелиновую соль и соразмѣрно этому нужно было бы употребить столько и матеріаловъ для полученія хлора; но въ самомъ дѣлѣ слѣдуетъ ихъ взять гораздо болѣе, почти даже вдвое, потому что разумѣется нужно насыщать хлоромъ и воду раствора, сверхъ того много этого газа отдѣляется не поглощеннымъ. При насыщеніи раствора синильнаго кали хлоромъ нужно обратить тщательное вниманіе на то, чтобы хлоръ дѣйствовалъ повсюду на жидкость равномѣрно,

потому что уже готовая гмелинова соль излишествомъ хлора разлагается. По этой причинѣ лучше, по совершеніи дѣйствія хлора, прибавить мало по малу къ жидкости слабой каліевой щелочи до тѣхъ поръ, пока жидкость оказываетъ уже слабую щелочную реакцію. Послѣ жидкость выпариваютъ въ фарфоровой чашкѣ на умѣренномъ огнѣ до одной четверти своего объема, процѣживаютъ и даютъ гмелиновой соли выкристаллизоваться; пока еще получаются чистыя кристаллы. Подъ концомъ обыкновенно образуется, тѣмъ болѣе если не было прибавлено ѣдкаго кали, особенный синеродистый составъ зеленаго цвѣта, который примѣшивается къ кристалламъ и покрываетъ ихъ. Чтобы не потерять такихъ нечистыхъ кристалловъ, нужно ихъ, отполаскиваніемъ холодною водою, по возможности освободить отъ этого зеленаго состава и потомъ, растворивъ въ водѣ, перекристаллизовать. Соразмѣрно количеству образовавшагося зеленаго состава, получаемое количество гмелиновой соли уменьшается. Поэтому полезно для того, чтобы не потерять гмелиновой соли, къ образовавшему зеленому составу прибавить насыщеннаго раствора Либига бѣлаго синильнаго кали до тѣхъ поръ, пока онъ снова растворяется, и изъ этой жидкости можно послѣ того выкристаллизовывать гмелинову соль, а наконецъ остающійся маточный разсолъ который заключаетъ въ себѣ и хлористый калій можно употребить какъ реагентъ, ибо при этомъ присутствіе хлористаго калія нисколько не мѣшаетъ.

Превращеніе синильнаго кали въ гмелинову соль дѣйствіемъ хлора не трудно объяснить себѣ, соображаясь только съ составомъ обоихъ веществъ. Понятно, что если изъ двухъ экивалентовъ синильнаго кали убудетъ одинъ экивалентъ калія, а бывшій съ нимъ въ соединеніи экивалентъ синерода присоеди-

нится къ двумъ экивалентамъ синеродистаго желѣза, то выйдетъ точно составъ гмелиновой соли. Въ отнятіи то этого экивалента калія и состоитъ именно дѣйствіе хлора, причемъ составляется конечно хлористый калій, который или остается въ маточномъ разсолѣ, или если подъ концомъ и выкристаллизовывается, то легко можетъ быть отобранъ отъ кристалловъ гмелиновой соли. Нужно замѣтить, что надлежитъ всегда испытывать гмелинову соль на присутствіе въ ней синильнаго кали что однакожъ весьма легко сдѣлать солью окиси желѣза, какъ уже объ этомъ выше было упомянуто.

Гмелинова соль для совершеннаго превращенія своего въ берлинскую лазурь требуетъ на 6 экивалентовъ ея, точно 12-ти экивалентовъ сѣрнокислой закиси желѣза и двухъ экивалентовъ сѣрнокислой окиси желѣза причемъ получается въ осадкѣ 4 экивалента берлинской лазури (состоящей изъ 3 экивалентовъ синеродистаго и 2 экивалентовъ полуторосинеродистаго желѣза, т. е. изъ 7 экивалентовъ желѣза и 9 синерода), а въ растворѣ остается 10 экив. сѣрнокислаго кали, изъ чего видно, что осаждая гмелинову соль чистымъ желѣзнымъ купоросомъ, къ получаемой берлинской лазури должна примѣшиваться часть основной берлинской лазури, и слѣдовало бы по настоящему употребить для этого смѣсь солей закиси и окиси желѣза въ упомянутомъ количественномъ отношеніи. Для маленькихъ опытовъ можно приготовитъ для осажденія гмелиновой соли растворъ желѣза надлежащаго состава слѣдующимъ образомъ: взять взвѣшенное количество сѣрной кислоты, растворить въ ней при нагрѣваніи столько желѣза, чтобы она имъ была насыщена, слить растворъ съ оставшагося желѣза, и ополоскавъ послѣднее водою, прибавить эту жидкость къ раствору; смѣсь эту взвѣсить

отдѣлить отъ нея четвертую часть, прибавить къ этой четвертой части $^1/_8$ часть употребленнаго количества сѣрной кислоты и потомъ при кипяченіи столько азотной кислоты, чтобы эта жидкость съ растворомъ гмелиновой соли не давала бы синяго окрашиванія, послѣ смѣшать ее съ оставшимися $^3/_4$ раствора желѣза; смѣсь эта какъ понятно, состоитъ изъ 6-ти экив. сѣрнокислой закиси и 1-го сѣрнокислой окиси желѣза.

Гмелинова соль разлагается отъ дѣйствія солнечныхъ лучей. Поэтому нужно предохранить ее отъ этого вліянія, а особенно надобно принять эту предосторожность съ растворомъ, потому что онъ конечно еще гораздо легче разлагается.

Для употребленія къ окрашиванію тканей требуется и отъ химическихъ заводовъ гмелинова соль въ растворѣ. Въ такомъ случаѣ можно продавать жидкость получаемую, по описанному нами способу, опредѣливъ напередъ крѣпость ея, превращеніемъ въ берлинскую лазурь посредствомъ раствора желѣза, приготовленнаго, какъ изложено выше.

III. СИНЕРОДИСТЫЙ КАЛІЙ, ЛИБИГА СИНЕРОДИСТЫЙ КАЛІЙ ИЛИ БѢЛОЕ СИНИЛЬНОЕ КАЛИ.

Соль эта есть синеродистый калій съ примѣсью небольшаго количества синеродовато-кислаго кали; она должно представлять собою, нѣжно-бѣлые, въ изломѣ кристаллическіе, куски, безъ запаха, проницательно желѣзнаго вкуса, нѣсколько похожаго так-

же на вкусъ горькаго миндаля; въ водѣ легко-растворимо.

Приготовленіе ея слѣдующее: 8 частей желтаго синильнаго кали толкутъ въ порошокъ, высушиваютъ на желѣзномъ противнѣ при умѣренномъ огнѣ, чтобы лишить синильное кали кристаллизаціонной его воды, потомъ мѣшаютъ съ 3-мя частями сухаго чистаго углекислаго кали (иди даже хорошаго, очищенщеннаго поташа) и кладутъ эту смѣсь мало по малу въ краснонакаленный чугунный тигель или котелъ, а лучше еще въ гессенскій тигель, оставляя сосудъ въ огнѣ до тѣхъ поръ, пока вся масса въ немъ сплавится и приметъ видъ жирнаго масла. Тогда вынимаютъ желѣзною проволкою согнутой на концѣ узломъ, каплю изъ нисшаго слоя и если въ ней не оказывается никакихъ нечистотъ, и капля имѣетъ при остываніи не желтоватый, но снѣжно-бѣлый цвѣтъ, то вынимаютъ сосудъ изъ печи осторожно и безъ сотрясенія, оставляютъ его на нѣсколько минутъ, чтобы всѣ плавающіе въ прозрачной, безцвѣтной, маслообразной жидкости, черноватыя клочья осѣли бы на дно, и тогда выливаютъ сплавленную массу на чистую желѣзную плитку, съ тою однакожъ предосторожностью, чтобы не попали въ нее сказанныя клочья. По остываніи соляную массу кладутъ немедленно въ сосудъ, который хорошо закупориваютъ, чтобы предохранить соль отъ дѣйствія воздуха и влаги. Получается ея три четверти съ небольшимъ противъ употребленнаго желтаго синильнаго кали. Если желтое синильное кали подвергать дѣйствію жара, то синеродистое желѣзо его разлагается на углеродистое желѣзо и азотъ, а синеродистый калій остается не измѣннымъ, а если при этомъ прибавлено было надлежащее количество углекислаго кали, то желѣзо замѣняется каліемъ, причемъ отдѣляется углекислота, а

возстановленное желѣзо осаждается; но кислородомъ калія, замѣнившаго желѣза, всегда соразмѣрная часть синеродистаго калія превращается въ синеродовато-кислое и обыкновенно также часть синеродистаго желѣза разлагается дѣйствіемъ жара безъ посредства калія.

Соль эта отличается свойствомъ своимъ растворять металлы и поэтому имѣетъ большое употребленіе при посеребреніи и золоченіи галваническимъ путемъ. При покупкѣ надобно наблюдать за тѣмъ, чтобы она не имѣла желтоватаго или сѣроватаго цвѣта, чтобъ въ ней не было черныхъ пятенъ, и чтобы она не пахла амміакомъ. Желтый цвѣтъ показываетъ примѣсь не совершенно разложившагося желтаго синильнаго кали, сѣрый цвѣтъ и черныя пятна показываютъ примѣсь желѣза или углеродистаго желѣза; запахъ же амміака означаетъ начальное разложеніе ея. Нужно еще замѣтить, что бѣлое синильное кали, какъ вообще всѣ синеродистыя растворимыя соединенія, суть вещества въ высшей степени опасныя; потому что онѣ не только имѣютъ ядовитое дѣйствіе на человѣка, когда принимаются внутрь; но даже производятъ смертельное дѣйствіе, когда попадаютъ въ кровь; слѣдовательно съ ними должно обходиться весьма осторожно, а особенно не дотрагиваться до ихъ растворовъ руками съ порѣзами или царапинами.

—

О РАЗНЫХЪ МЕТАЛЛИЧЕСКИХЪ СОЛЯХЪ, УПОТРЕБЛЯЕМЫХЪ ДЛЯ СОСТАВЛЕНІЯ КРАСОКЪ, ВЪ КРАСИЛЬНОМЪ, НАБИВНОМЪ И ДРУГИХЪ ИСКУССТВАХЪ.

Разсмотрѣвъ въ предъидущихъ одиннадцати статьяхъ нашего сочиненія всѣ самыя важныя большія производства и связанныя съ ними химическія занятія, мы покажемъ въ сей послѣдней статьѣ способы приготовленія нѣкоторыхъ менѣе общеупотребительныхъ химическихъ произведеній. И такъ какъ въ составъ каждаго изъ нихъ входитъ какой либо рудный металлъ, то мы ихъ назвали металлическими солями. Для большаго порядка мы раздѣлимъ всѣ причисляемыя нами къ разряду металлическихъ солей, соединенія, (не разсмотрѣнныя еще въ предъидущихъ статьяхъ) на 12 отдѣловъ, смотря по основаніямъ описываемыхъ солей. И такъ мы покажемъ: во 1-хъ) металлическія соли калія; во 2-хъ) соли марганца; въ 3-хъ) желѣза; въ 4-хъ) свинца; въ 5-хъ) — сюрьмы; въ 6-хъ) — олова; въ 7-хъ) — висмута; въ 8-хъ) — мѣди; въ 9-хъ) — ртути; въ 10-хъ — серебра; въ 11-хъ) — золота и въ 12-хъ) — платины.

I. МЕТАЛЛИЧЕСКІЯ СОЛИ КАЛІЯ.

Неорганическихъ каліевыхъ соединеній, имѣющихъ употребленіе въ промышленности и не разсмотрѣнныхъ выше, осталось только четыре, а именно: а) кислое хромокислое кали, б) хромокислое кали, в) мышьяковистокислое кали и г) мышьяковокислое кали.

а) *Кислое хромокислое кали, красное хромокислое кали хромъ — пикъ.*

Соль эта состоитъ изъ 1 экикалента кали и 2-хъ экив. хромовой кислоты и согласно сему въ 100 частяхъ ея заключается 31,15 ч. кали и 68,85 хромовой кислоты. Она кристаллизуется въ большихъ четырехъ сторонних призмахъ красиваго, огненно-краснаго, изъ–темно-желтаго цвѣта; безъ запаха; металлическаго и горькаго вкуса; относительный вѣсъ ея почти 2. Она растворяется въ 10–ти частяхъ воды при обыкновенной температурѣ, — легче въ кипячей водѣ; въ алькоголѣ не разстворима. При высокомъ жару сплавляется въ оранжево-желтую массу безъ разложенія, а при температурѣ бѣлаго каленія разлагается и издавая часть своего кислорода, превращается въ смѣсь средняго хромокислаго кали и окиси хрома. Бумага и бумажныя или другія ткани, напитанныя насыщеннымъ растворомъ сей соли и потомъ высушенныя, тлѣютъ отъ искры подобно труту. Растворимыя соединенія хрома всѣ весьма ядовиты, не только когда они принимаются внутрь, но

даже при дѣйствіи своемъ на кровь, а потому при обращеніи съ ними должно быть осторожнымъ, особливо если есть гдѣ обнаженная кожа.

Единственнымъ матеріаломъ, для производства этой весьма важной красильной соли, служитъ хромистое желѣзо. Эта руда, или вѣрнѣе горная порода, образуетъ во многихъ гористыхъ мѣстахъ цѣлые пласты, какъ напр. въ Сибири. Она представляетъ собою родъ камня весьма твердаго и плотнаго сложенія, относительнаго вѣса отъ 4 до 4, 5, сѣровато-чернаго цвѣта, но впрочемъ отъ примѣсей другихъ породъ не одинаковаго вида. Относительно химическаго состава хромистое желѣзо можно себѣ вообразить, какъ магнитный желѣзнякъ, въ которомъ окись хрома (соединенія двухъ экивалентовъ особаго металла хрома съ тремя экивалентами кислорода) замѣнила окись желѣза; но весьма рѣдко и только въ видѣ отдѣльныхъ кристалловъ встрѣчается хромистое желѣзо такого состава; обыкновенно въ немъ заключаются въ видѣ примѣсей: кремнеземъ, глиноземъ и окись желѣза, также магнезія и закись марганца; послѣднія двѣ однакожъ были находимы весьма рѣдко, и главною примѣсью должно всегда считать глиноземъ, который не только въ немъ находится въ видѣ примѣси особой горной породы, но также и преимущественно, какъ составная часть замѣняющая окись хрома. Въ обработанныхъ нами образчикахъ сибирскаго хромистаго желѣза, находилось немного болѣе 10% глинозема и сверхъ того только 1% закиси марганца. Упомянутыя вещества, какъ примѣси въ хромистомъ желѣзѣ находящіяся, всѣ, за исключеніемъ только кремнезема, суть вещества изоморфическія съ одною или другою составною частію хромистаго желѣза, и поэтому понятно, что глиноземъ и окись желѣза замѣняютъ окись хрома, а магнезія и закись марганца за-

32

мѣняетъ закись желѣза; кремнеземъ однакожъ и обыкновенно также нѣкоторую часть глинозема можно считать примѣсями, такъ сказать, болѣе посторонними, происшедшими отъ другой горной породы. Изъ сказаннаго понятно, что нельзя выдѣлить отъ хромистаго желѣза всѣ вещества, не принадлежащія къ его составу; но это въ нѣкоторомъ отношеніи и не важно.

Хромовая кислота состоитъ изъ 1-го эквивалента хрома и 3-хъ эквивалентовъ кислорода, отличается слѣдовательно отъ окиси хрома тѣмъ, что содержитъ въ себѣ половину только количества хрома, или вдвое больше кислорода. Чтобы хромистое желѣзо превратить въ кислое хромокислое кали нужно слѣдовательно окиси хрома придать еще столько же, сколько въ ней уже заключается, кислорода и соединивъ составившуюся кислоту съ кали, устранить всѣ постороннія вещества. По свойствамъ составныхъ частей хромистаго желѣза и такъ сказать химическихъ и постороннихъ примѣсей его, для выполненія сказаннаго условія, нѣтъ другаго средства, какъ того, которое именно и употребляется при производствѣ кислаго хромокислаго кали. Оно состоитъ въ томъ что подвергаютъ хромистое желѣзо, освобожденное предварительно отмучиваніемъ отъ постороннихъ горныхъ породъ, при удобномъ непосредственномъ прикосновеніи, дѣйствію сплавленной каліевой соли и кислорода. Съ закисью и окисью желѣза и марганца кали не можетъ соединиться, какъ равно и съ магнезіею; но кали соединяется при высокой температурѣ съ кремнеземомъ и глиноземомъ и происходящіе отъ этого составы растворимы въ водѣ какъ и самое хромокислое кали. Изъ сказаннаго видно, какія примѣси хромистаго желѣзо не мѣшаютъ приготовленію изъ него хромокислаго кали и въ чемъ состоитъ затрудненіе при осво-

божденіи его отъ другихъ. Нужно здѣсь предварить, что кали составляетъ съ хромовою кислотою двѣ соли: среднюю и кислую, отличающіяся другъ отъ друга между прочимъ и тѣмъ, что средняя совершенно огнепостоянна и растворима въ 2-хъ частяхъ воды а кислая разлагается при бѣломъ каленіи и требуетъ 10-ти частей воды для своего растворенія. Сверхъ того нужно замѣтить, что окись хрома, присвоиваетъ себѣ кислородъ только по мѣрѣ того, какъ образующаяся чрезъ то хромовая кислота можетъ соединиться съ какою либо сильною щелочью, но безъ содѣйствія постороннихъ веществъ, однимъ кислородомъ вовсе не возможно превратить окись хрома въ хромовую кислоту; другими словами, хромовая кислота есть произведеніе совокупнаго дѣйствія на окись хрома, кислорода и сильной щелочи, и послѣдствіе сильнаго стремленія щелочи уравнивать сильное электроположительное свойство свое посредствомъ соединенія съ сильно-электроотрицательнымъ составомъ — въ семъ случаѣ съ хромовою кислотою — съ которымъ она могла бы составить среднее соединеніе, не разлагающееся при той температурѣ, при которой эта щелочь, т. е. кали, находится безъ помощи растворяющаго средства въ самомъ удобномъ видѣ для своего дѣйствія т. е. въ сплавленномъ; слѣдовательно при бѣломъ накаленіи. Изъ этого видно, что окись хрома не можетъ быть превращена непосредственно въ кислое хромокислое кали. Но такъ какъ кремнекислое кали и соединеніе глинозема съ кали оба суть состава равномѣрно легко растворимые, какъ и среднее хромокислое кали; то чрезъ сплавленіе хромистаго желѣза съ селитрою напр., (для того, чтобы сообщить окиси хрома кислородъ и соединить составившуюся хромовую кислоту съ кали) и чрезъ послѣдовательное растворение сплавленной массы въ водѣ,

(для того чтобы отдѣлить отъ образовавшагося хромокислаго кали вышеупомянутыя примѣси), рѣшительно не возможно было бы приготовить среднее хромокислое кали, свободнымъ отъ примѣси кремнезема и глинозема, которыя однакожъ ни какъ не должны въ немъ находиться, по той причинѣ, что они весьма вредны при всѣхъ употребленіяхъ для которыхъ предназначается хромокислое кали. Къ счастію можно однакожъ пользоваться выше упомянутою разною растворимостью кислаго хромокислаго кали и соединенія кали съ кремнеземомъ и глиноземомъ для устраненія послѣднихъ двухъ веществъ. Понятно, что если къ крѣпкому раствору средняго хромокислаго кали и кремнекислаго и глиноземистаго кали прибавляется кислота, которая можетъ отнять отъ первой соли половину содержащагося въ ней кали, и составить съ послѣднимъ легко растворимую соль; то будетъ образовываться кислое хромокислое кали, которое, по трудной растворимости своей, должно осѣсть на дно, между тѣмъ какъ оба постороннія соединенія остались бы въ растворѣ, если бы эта кислота на нихъ не произвела бы также разлагающаго дѣйствія, а въ противномъ случаѣ, если прибавляется достаточное только количество кислоты, и они будутъ разлагаться, при чемъ кремнеземъ и глиноземъ, какъ вещества нерастворимыя въ водѣ, будутъ также осядать на дно вмѣстѣ съ кислымъ хромокислымъ кали. Чтобы потомъ устранить кремнеземъ и глиноземъ, стоитъ только дѣйствовать на полученный остатокъ достаточнымъ количествомъ воды и отдѣлить получаемый растворъ кислаго хромокислаго кали, отъ нерастворимыхъ кремнезема и глинозема. Изъ раствора можно потомъ разумѣется выкристаллизовать эту соль, или насыщая кали (именно углекислымъ) превратить ее въ среднюю соль, которую также вы-

кристаллизовать. Вотъ какъ это дѣйствительно дѣлается.

Среднее хромокислое кали превращается въ кислое дѣйствіемъ даже слабыхъ кислотъ, а кремнекислое и глиноземистое кали разлагается даже самыми слабыми кислотами; слѣдовательно и уксусная кислота можетъ удовлетворить означенному требованію, и она по троякой причинѣ для сего болѣе способна, чѣмъ всѣ прочія: во 1-хъ) она дешева и въ видѣ древеснаго уксуса легко и повсемѣстно можетъ быть получаема изъ дровъ, во 2-хъ) она составляетъ съ кали соль весьма легко растворимую, не могущую слѣдовательно примѣшиваться къ осаждающемуся кислому хромокислому кали, а въ 3-хъ) она даетъ съ кали соль, которую можно прокалкою легко опять превратить въ углекислое кали и такимъ образомъ употребить ее опять въ дѣло при этомъ же самомъ производствѣ. Остается теперь только рѣшить вопросъ должно ли выкристаллизовать изъ вышеупомянутаго раствора кислое хромокислое кали, или должно превратить его въ среднюю соль. Чтобы рѣшить этобудемъ руководствоваться слѣдующими соображеніями: какъ кислое, такъ и среднее хромокислое кали, оба суть только болѣе удобные виды, въ которыхъ употребляется хромовая кислота, она есть единственная дѣйствующая часть при всѣхъ ихъ употребленіяхъ, въ ней только слѣдовательно и нуждается покупатель, и поэтому тотъ видъ ея, или то ея соединеніе есть наивыгоднѣйшее, въ которомъ ея содержится болѣе, слѣдовательно — кислая соль; ибо въ этой соли находится 68,85 а въ средней только 52,49 сотыхъ долей хромовой кислоты; кислое хломокислое кали требуетъ 10-ти а среднее только 2-хъ частей для своего растворенія; первое кристаллизуется легко, последнее трудно, и слѣдовательно первое можетъ быть

получаемо въ кристаллическомъ видѣ съ употребленіемъ меньшаго количества топлива на выпариваніе воды, употребленной для растворенія. Изъ сказаннаго явствуетъ, почему обработываютъ хромистое желѣзо въ кислое хромокислое кали и обращаютъ въ продажу эту соль, не превращая ее предварительно въ среднюю, предоставляя это самимъ употребителямъ, которые для какого либо производства нуждаются въ этой соли.

Послѣ даннаго нами выше объясненія легко начертать тѣ условія, которыя должны быть выполнены, чтобы самымъ удобнымъ и выгоднымъ образомъ рѣшить нашу задачу, т. е. производить кислое хромокислое кали изъ единственнаго матеріала, который къ тому представляетъ намъ природа, именно изъ хромистаго желѣза. Обращая постоянное вниманіе на всѣ вышеприведенныя данныя, и руководствуясь выведенными изъ нихъ условіями, мы раздѣлимъ это производство на слѣдующія работы. 1) Освобожденіе хромистаго желѣза отъ горныхъ породъ. 2) Превращеніе окиси хрома въ хромокислое кали. 3) Выщелачиваніе прокаленной массы и разложеніе полученнаго щелока. 4) Отдѣленіе примѣсей кислаго хромокислаго кали и выкристаллизованіе онаго. 5) Обработка маточнаго раствора кислаго хромокислаго кали въ углекислое.

Разсмотримъ каждую изъ этихъ работъ въ подробности.

1-я раб. *Освобожденіе хромистаго желѣза отъ горныхъ породъ.*

Горныя породы, которыя обыкновенно сопровождаютъ хромистое желѣзо, суть такія землистыя ве-

щества, которыхъ не возможно отдѣлить растворяющими жидкостями; нужно слѣдовательно прибѣгнуть къ другому средству: хромистое желѣзо, какъ показано выше, имѣетъ большой удѣльный вѣсъ, между тѣмъ какъ обыкновенныя горныя породы все вещества не тяжеловѣсныя, и потому возможно будетъ отдѣлить отъ хромистаго желѣза горныя породы механическимъ образомъ. Для этого только нужно все превратить въ порошкообразное состоянiе и потомъ подвергнуть смѣсь эту дѣйствiю текучей воды, которая, разумѣется, унесетъ съ собою легкiя части, т. е. горную породу, оставляя тяжелыя — хромистое желѣзо. Работа эта и состоитъ въ измельченiи хромистаго желѣза и отмучиванiи его водою. Измельченiе производится бѣгунами, толчеею или въ ступкѣ, и для просѣиванiя, получаемаго какимъ либо способомъ, мелкаго порошка, хромистаго желѣза употребляется чистое крѣпкое волосяное сито. Порошокъ этотъ, имѣющiй немного сѣрый цвѣтъ кладутъ въ большую крѣпкую деревянную кадку, которая снабжена кранами въ различныхъ разстоянiяхъ отъ дна, накачиваютъ до верха въ кадку воду, чтобы по возможности равномѣрно смѣшать содержащееся въ кадкѣ, и давъ осѣсть настоящему хромистому желѣзу, между тѣмъ какъ горныя породы находятся еще раздѣленными въ водѣ, спускаютъ воду по возможности съ однѣми горными породами, открывая краны, одинъ послѣ другаго, начиная съ верхняго; это отмучиванiе повторяютъ новыми количествами воды до тѣхъ поръ, пока всѣ землистыя вещества желто-сѣроватаго цвѣта не увлекутся водою и не останется одно почти совершенно чистое, хромистое, желѣзо, которое подъ водою показываетъ почти черный цвѣтъ. Отмученное такимъ образомъ хромистое желѣзо высушиваютъ потомъ въ сушильнѣ или на сковородѣ.

2 я раб. *Превращеніе окиси хрома въ хромокислое кали.*

Задача этой работы состоитъ въ томъ, чтобы присоединить къ окиси хрома равное, находящемуся уже въ немъ, количество кислорода и заставить составляющуюся при этомъ хромовую кислоту, по мѣрѣ ея образованія, соединяться съ кали. Этой предположенной цѣли можно достичь разнымъ образомъ и согласно сему, эта работа и производится различно.

Прежде смѣшивали высушенное и отмученное хромистое желѣзо съ половиною или съ шестью десятыми и даже съ большимъ количествомъ каліевой селитры, и потомъ въ гончарныхъ горшкахъ или въ чугунныхъ тигляхъ, поставленныхъ въ видѣ столбцовъ, одинъ надъ другимъ, въ фаянсовой или гончарной печи, обжигали, подобно фаянсовой или гончарной посудѣ, дровами или каменнымъ углемъ или даже торфомъ. Понятно, что при этомъ азотная кислота селитры доставляетъ окиси хрома потребное ей количество кислорода, и что кали селитры соединяется съ составляющеюся хромовою кислотою. Извѣстно однакожъ, что 1 экивалентъ селитры издаетъ при достаточно высокой температурѣ 3 экивалента кислорода, а изъ выше даннаго показанія состава окиси хрома и хромовой кислоты видно, что одинъ экивалентъ окиси хрома, пріобрѣтая 3 экивалента кислорода, превращается въ 2 экивалента хромовой кислоты, для насыщенія которыхъ требуются 2 экивалента кали, между тѣмъ какъ количество селитры, разложившейся для доставленія сказанныхъ 3 экивалентовъ кислорода, даетъ только одинъ экивалентъ кали и слѣдовательно одинъ экивалентъ селитры бу-

детъ еще разлагаться для того только, чтобы представлять свое основаніе образовавшейся хромовойкислотѣ; изъ чего явствуетъ, что половина селитры могла бы быть замѣнена другою дешевою, каліевою солью. Такая каліевая соль должна быть легко разлагаема и кислота ея должна быть такого свойства, что она не можетъ разлагать хромовую кислоту. Всѣ эти условія выполняются углекислымъ кали, поэтому его и выбрали въ замѣнъ части селитры. Разумѣется, что не употребляется чистое углекислое кали, но очищенный поташъ, или даже самый лучшій сортъ поташа. Экивалентныя числа селитры 101, углекислаго кали 69; слѣдовательно если въ послѣднемъ, въ видѣ очищеннаго или самаго лучшаго поташа, предполагаемъ еще примѣсь нѣкоторыхъ сотыхъ долей каліевыхъ, но не дѣйствующихъ, солей, то соразмѣрно достоинству употребляемаго вида углекислаго кали, на мѣсто употребленнаго количества селитры можно будетъ брать смѣсь изъ 10 частей селитры и отъ 7 до 8 частей поташа. Если употребляются горшки гончарные, которые легко разбиваются и скоро лопаются; то на покупку и ремонтъ ихъ потребны постоянно издержки, а если употребляются чугунные тигли, то потребна значительная сумма на ихъ покупку, и также и они со временемъ прогораютъ; между тѣмъ какъ совершенно нѣтъ никакой надобности производить эту работу въ закрытой посудѣ. По всѣмъ этимъ причинамъ нынче слѣдуютъ другому способу: прокаливаютъ именно, подготовленное хромистое желѣзо, съ селитрою и съ поташемъ въ отражательной печи изъ хорошаго и огнепостояннаго кирпича съ подомъ въ низу и такого устройства, разумѣется, что можно подъ ея поддерживать въ бѣлокалильномъ жару. Въ заднемъ концѣ свода этой печи должно находиться отверстіе, проходящее въ ды-

мовую трубу топки этой же самой печи съ тою цѣлью, чтобы окись азота, или вѣрнѣе составившаяся изъ нея азотоватая кислота, равно какъ и другіе газы, которые могутъ отдѣляться при этой прокалкѣ, были бы устраняемы безъ вреда рабочему. Само собою разумѣется, что во все время прокаливанія массу въ печи тщательно перемѣшиваютъ желѣзною кочергою. Относительно газовъ, могущихъ отдѣляться изъ обработываемой массы, нужно замѣтить, что между ними есть одинъ чрезвычайно вредный для здоровья, это–трехъ хлористый хромъ, который составляется въ томъ случаѣ, когда въ каліевомъ матеріалѣ заключается примѣсь хлористаго калія, который постоянно бываетъ какъ въ селитрѣ, такъ и въ поташѣ,, и мы считаемъ долгомъ обратить вниманіе заводчиковъ на сіе обстоятельство съ тѣмъ, чтобы совѣтывать имъ принимать при устройствѣ такой печи всю должную осторожность, дабы непремѣнно безвредно отведены были изъ печи эти испаренія, отъ коихъ, когда они выходятъ спереди печи, сильно должны страдать рабочіе. Но такъ какъ селитра обходится почти втрое дороже поташа, то употребленіе ея при семъ производствѣ, хотя даже въ сказанномъ размѣрѣ, значительно возвышаетъ цѣну произведенія, получаемаго изъ такого дешеваго матеріала, каково хромистое желѣзо. Между тѣмъ въ послѣднее время болѣе и болѣе увеличивающіяся требованія на хромокислое кали возбудило соперничество между заводчиками, занимающимися его приготовленіемъ, и родившееся отъ того желаніе понизить на него цѣну, заставило ихъ отыскать средство улучшить это производство. И дѣйствительно: опыты, произведенные съ этою цѣлью, показали что можно обойтись и безъ селитры. Найдено было, что продолжительное прокаливаніе хромистаго желѣза съ надлежащимъ количествомъ лучшаго сорта пота-

ша, при довольно высокомъ жару, постоянномъ перемѣшиваніи и обильномъ доступѣ воздуха также приводитъ къ желанной цѣли; т. е. что окись хрома можетъ, при сказанныхъ условіяхъ, заимствовать изъ воздуха тотъ кислородъ, который необходимъ для превращенія ея въ хромовую кислоту; но что процессъ этотъ совершается тогда гораздо медленнѣе и требуетъ поэтому гораздо большаго количества топлива.

Принимая въ соображеніе выше сообщенныя свѣденія, предпринимающему производство хромокислаго кали, не трудно будетъ отыскать выгоднѣйшій для сего способъ, если онъ обратитъ должное вниманіе на всѣ мѣстныя обстоятельства, имѣющія вліянія на цѣнность желаемаго произведенія, какъ то, цѣны: поташа, селитры, топлива и проч. Не лишнимъ считаемъ однакожъ присовокупить, что указанныя выше количественныя отношенія между подготовленнымъ хромистымъ желѣзомъ и селитрою или между первымъ и селитрою и поташомъ, или наконецъ между первымъ и однимъ только поташемъ, не могутъ быть во всѣхъ случаяхъ приняты за руководство. Количество потребной каліевой соли зависитъ конечно отъ количества, содержавшейся въ подготовленномъ хромистомъ желѣзѣ, окиси хрома и отъ возможности показанными средствами извлечь изъ этой руды или совершенно или только отчасти хромистое соединеніе. Но такъ какъ этого нельзя опредѣлить теоретически, по причинѣ слишкомъ большаго разнообразія въ составѣ встрѣчаемыхъ родовъ этой руды или породы; то только одинъ опытъ можетъ указать на выгоднѣйшія количественныя отношенія между подготовленнымъ хромистымъ желѣзомъ и каліевою солью, на которую долженъ пасть выборъ, согласно выше означеннымъ соображеніямъ. Таковой опытъ долженъ быть про-

изводимъ точно такъ, какъ приготовляется хромокислое кали въ большомъ видѣ и поэтому здѣсь нѣтъ нужды болѣе объ этомъ распространяться. Замѣтимъ только, что во избѣжаніе потери при окристаллизованіи кислаго хромокислаго кали въ маломъ видѣ и для полученія болѣе точнаго результата лучше превратить всю хромовую кислоту, содержащуюся въ жидкости, получаемой тщательнымъ выщелачиваніемъ прокаленной массы, обратно въ нерастворимую въ водѣ окись хрома, кипитя эту жидкость съ достаточнымъ количествомъ алькоголя, при чемъ окись хрома осаждается, или пропуская въ эту жидкость до насыщенія сѣрнистую кислоту, чрезъ что хромовая кислота превращается въ растворимую сѣрнокислую окись хрома и прибавляя потомъ углекислаго амміака, коимъ окись хрома осаждается изъ этото раствора. Послѣ сего стоитъ только эту окись хрома промыть водою, высушить, прокалить и взвѣсить, чтобы имѣть въ ея количествѣ потребное данное для составленія расчета. Экивалентное число хрома 28, — окиси хрома — 80, хромокислаго кали — 99, а кислаго хромокислаго кали 151; слѣдовательно 80 частей полученной чистой окиси хрома соотвѣтствуютъ 151 части кислаго хромокислаго кали, и то количество, испытуемаго хромистаго желѣза, которое дало 80 частей такой чистой окиси хрома, требуетъ для своей обработки, по первому способу 202 частей каліевой селитры, по второму 101 части селитры и 69 частей углекислаго кали и по третьему 138 частей углекислаго кали; разумѣется, что очищеннаго или лучшаго сорта поташа должно брать такое количество, которое соотвѣтствуетъ сказаннымъ числамъ углекислаго кали. Впрочемъ всегда лучше употребить каліевую соль въ нѣкоторомъ излишествѣ для усиленія ея дѣйствія, и сверхъ того, само собою ра-

зумѣется, что и безъ этого должно количество ея увеличивать соразмѣрно тѣмъ примѣсямъ, находившимся въ подготовленномъ хромистомъ желѣзѣ, которыя, какъ это выше было изложено, также поступаютъ въ соединеніе съ кали. Совѣтуемъ еще для большой вѣрности повторить нѣсколько разъ опытъ, предпринимаемый для опредѣленія означенныхъ пропорцій между матеріалами и вывести изъ получаемыхъ данныхъ среднія числа. Конечно, прокаливаніе въ печи должно продолжаться до тѣхъ поръ, пока вся окись хрома не превращена будетъ въ хромокислое кали, что узнается по измѣнившемуся цвѣту прокаливаемой массы изъ чернаго въ желтой, или въ буроватый, если въ хромистомъ желѣзѣ много заключается желѣза. Лучше однакожъ употребить химическое средство для узнаванія конца сказаннаго разложенія, которое можетъ состоять въ слѣдующемъ: выщелочить взвѣшенное количество, напр. 1 золотникъ прокаливаемой массы, горячею водою и остатокъ высушить и прокалить въ маленькомъ платиновомъ или фарфоровомъ тиглѣ съ равнымъ количествомъ селитры; сплавленную массу вскипятить съ водою и къ процѣженному щелоку прибавить раствора свинцоваго сахара; если получается желтый осадокъ, то еще не вся окись хрома была превращена въ хромокислое кали, въ противномъ случаѣ вторую работу можно считать оконченною.

3-я раб. *Выщелачиваніе прокаленной массы и разложеніе получаемаго щелока.*

Прокаленная масса, полученная изъ печи, состоитъ по большой части изъ растворимаго хромокисла-

го кали, образовавшагося отъ дѣйствія кали поташа и кислорода воздуха на окись хрома, и нерастворимой окиси желѣза, въ которую превратилась закись желѣза, бывшая въ соединеніи съ окисью хрома. Сверхъ того въ сей массѣ могутъ еще заключаться другія вещества, смотря по составу обработываемаго хромистаго желѣза и по чистотѣ употребленнаго для сего поташа. Постороннія эти вещества можно раздѣлить также на растворимыя и не растворимыя; къ первымъ должно отнести соединенія кремнезема и глинозема съ кали, а къ послѣднимъ разныя окиси металловъ и не разложенныя горныя породы. Изъ исчисленныхъ веществъ только одно хромокислое кали полезно и выдѣленіе его изъ прокаленной массы производится просто выщелочиваніемъ послѣдней водою, обыкновенно при кипяченіи, въ большихъ чугунныхъ котлахъ. Выщелачиваніе это не сопряжено вовсе ни съ какимъ затрудненіемъ, потому, что хромокислое кали весьма легко растворимо; но можно однакожъ произвести эту работу при помощи пара, или по другимъ уже намъ извѣстнымъ способамъ, наблюдая всегда затѣмъ, чтобы совершенно истощить прокаленную массу наименьшимъ количествомъ воды. Окись желѣза и другіе металлическіе окислы, равно какъ и не разложенныя горныя породы хромистаго желѣза остаются при семъ выщелачиваніи въ нерастворимомъ видѣ; но вышесказанныя соединенія кремнезема и глинозема будутъ заключаться въ щелокѣ, какъ примѣси хромокислаго кали. Къ процѣженному щелоку прибавляютъ крѣпкаго, по возможности чистаго древеснаго уксусу (полученнаго перегонкою не смолистаго дерева) до тѣхъ поръ, пока уже больше не получается осадка, т. е. когда разложены уже всѣ каліевыя соединенія, и послѣ отстаиванія жидкость сливаютъ съ осадка. Жидкость эта представляетъ со-

бою насыщенный растворъ кислаго хромокислаго кали и растворъ уксуснокислаго кали, болѣе или менѣе сильный, смотря по количеству воды, въ которомъ было растворено хромокислое кали, при выщелачиваніи прокаленной массы, и по большой или меньшей крѣпости древеснаго уксуса. Обработку этой жидкости мы покажемъ ниже, а осадокъ есть смѣсь кристаллическо порошкообразнаго кислаго хромокислаго кали, и кремнезема и глинозема.

4-я раб. *Отдѣленіе примѣсей отъ кислаго хромокислаго кали и выкристаллизованіе онаго.*

Изъ веществъ заключающихся въ осадкѣ, полученномъ въ предъидущей работѣ, только одно кислое хромокислое кали растворимо въ водѣ, такъ что примѣси его легко можно выдѣлить изъ него, посредствомъ растворенія, и для этого употребляютъ или теплую воду, или холодную воду, но при помощи пара, количество же воды соразмѣряютъ такъ, чтобы получаемый растворъ показывалъ около 30 градусовъ Боме. По растворенiи кислаго хромокислаго кали, постороннимъ веществамъ, сопровождавшимъ его въ вышеупомянутомъ осадкѣ, даютъ осѣсть, въ тепломъ, разумѣется, мѣстѣ, и потомъ растворъ сливаютъ въ кристаллизаціонные сосуды. Выкристаллизованіе кислаго хромокислаго кали подлежитъ обыкновеннымъ для такихъ работъ установленнымъ правиламъ, т. е. чѣмъ медленнѣе и спокойнѣе кристаллизація можетъ совершаться, тѣмъ большей величины получаются кристаллы, и чѣмъ болѣе послѣднимъ представляется точекъ для ихъ осажденія, тѣмъ болѣе правильнаго вида они выходятъ. Когда темпе-

ратура поставленной для кристаллизаціи жидкости сравнялась съ температурою окружающей среды, тогда окристаллизованіе кислаго хромокислаго кали считается оконченнымъ. Посредствомъ крана, находящагося внизу въ кристаллизовательникѣ, или посредствомъ заводскаго ливера, спускаютъ съ кристалловъ весь маточный разсолъ, который, какъ не заключающій въ себѣ постороннихъ веществъ, употребляется постоянно при этой же самой работѣ на мѣсто воды для растворенія выше сказаннаго осадка. Полученные кристаллы вынимаютъ, высушиваютъ въ тепломъ мѣстѣ и укупориваютъ ихъ такъ въ ящикахъ, чтобы они не могли обтираться другъ о друга, потому что отъ этого часть ихъ превращается въ оранжевой порошокъ и блестящая ихъ поверхность изцарапывается, отъ чего они лишаются совершенно своего красиваго вида.

5-я раб. *Обработка оставшагося, отъ осажденія кислаго хромокислаго кали, раствора уксусно-кислаго кали въ углекислое кали.*

Чтобы употребить оставшуюся отъ третьей работы жидкость въ дѣло, то ее выпариваютъ при безпрерывномъ мѣшаніи почти до суха, и соляную массу потомъ обмываютъ холодною водою до тѣхъ поръ, пока промывная жидкость еще не окрашивается. Цѣль такого обмыванія ясна: въ обработываемой жидкости заключаются кислое хромокислое кали и уксусно-кислое кали, изъ коихъ для своего растворенія, первое требуетъ 10-ти частей, а послѣднее только ровнаго количества воды при обыкновенной температурѣ. При послѣдовательномъ дѣйствіи маленкими количествами воды на эту соляную смѣсь, уксуснокислое кали рас-

творяется первымъ и коль скоро промывная вода окрашивается, то это доказываетъ, что кислое хромокислое кали уже освобождено отъ уксуснокислаго и само начинаетъ растворяться. Обмытое кислое хромокислое кали, по причинѣ безпрерывнаго мѣшанія, при выпариваніи находится въ видѣ мелкихъ кристалловъ и прибавляется при четвертой работѣ къ жидкости для перекристаллизованія. Растворъ уксусно-кислаго кали выпариваютъ до суха и сухой остатокъ прокаливаютъ въ отражательной печи, пока бѣлый цвѣтъ его не превратится въ черный; послѣ чего соляную массу выгребаютъ изъ печи, выщелачиваютъ ее теплою водою, даютъ отстаиваться, процѣживаютъ и потомъ выпариваютъ до суха. Уксусно-кислое кали при высокой температурѣ разлагается и превращается въ углекислое, при семъ уголь выдѣляется въ мельчайшемъ видѣ, и окрашиваетъ прокаленную массу чернымъ цвѣтомъ. Углекислое кали такимъ образомъ полученное употребляется въ дѣло при второй работѣ сего производства вмѣсто поташа, который оно даже далеко превосходитъ въ достоинствѣ, будучи безъ всякихъ примѣсей. Но вмѣстѣ съ углемъ нельзя употребить означеннаго углекислаго кали для превращенія имъ окиси хрома въ хромокислое кали, потому что уголь не только не способствуетъ, но даже совершенно препятствуетъ преднамѣреваемому при этой работѣ окисленію, и по этой причинѣ выдѣляютъ его предварительно какъ сказано. Производство краснаго хромокислаго кали по выше изложенному способу сопряжено съ слѣдующими неудобствами: во первыхъ, если при второй работѣ масса въ печи не перемѣшивается постоянно и тщательно кочергою; то хромистое желѣзо, по своей тяжеловѣсности, легко осаждается въ массѣ расплавленнаго поташа на подъ печи,

и выходитъ изъ предѣла дѣйствія на него кислорода; во вторыхъ: подъ печи, въ которой производится вторая работа отъ дѣйствія сплавленнаго поташа скоро портится; въ третьихъ: нельзя избѣгнуть потери поташа простирающейся до 8%; ибо кали поташа частію улетучивается частію всасывается кирпичемъ печи и частію выдѣляется съ кремнеземомъ хромистаго желѣза; въ четвертыхъ: уксусъ, употребляемый при третьей работѣ для превращенія средняго хромокислаго кали въ кислое, пропадаетъ и если его замѣняютъ для большей дешевизны сѣрною кислотою, то очень трудно, точно соразмѣрить ея количество а излишество ея вредно, потому что тогда выдѣляется часть хромовой кислоты, которая потомъ при выпариваніи щелока, при кристаллизованіи кислаго хромокислаго кали, разлагаясь на счетъ органической пыли, превращается въ зеленую хромокислую окись хрома, примѣсь которой мѣшаетъ при употребленіяхъ кислаго хромокислаго кали.

Неудобства эти старались отвратить различными измѣненіями этого производства: прокаливали хромистое желѣзо съ смѣсью потаща и извести, также съ смѣсью извести, селитры и чернаго марганца, и хотя такимъ образомъ сказанныя неудобства и были отчасти отвращены; но все таки главныя условія усовершенствованія сего производства не были выполнены; потому что означенныя улучшенія были сопряжены съ увеличеніемъ издержекъ.

Нынѣ Г. Жакеленъ (Jacquelain) изобрѣлъ способъ производить изъ хромистаго желѣза кислое-хромокислое кали, избѣгая выше упомянутыхъ неудобствъ съ уменьшеніемъ еще притомъ издержекъ. Увѣряютъ что опытъ по сему способу сдѣланъ былъ въ довольно большомъ размѣрѣ съ полною удачею; поэтому мы въ ниже слѣдующемъ передаемъ тѣ свѣде-

нія которыя сообщены о новомъ способѣ самимъ, изобрѣтателемъ: хромистое желѣзо превращенное въ самый тончайшій порошокъ смѣшиваютъ въ бочкахъ, вращающихся на длинныхъ осяхъ съ мѣломъ въ потребномъ количествѣ, смотря по достоинству руды. Готовую смѣсь располагаютъ слоемъ отъ $1\frac{1}{2}$ до 2-хъ дюймовъ толщиною на подѣ пламенной отражательной печи, и подвергаютъ ее въ продолженіи отъ 9 до 10 часовъ дѣйствію жара ярко-краснаго накаленія, перемѣшивая въ теченіи этого времени отъ 10 до 12 разъ желѣзною кочергою. Поспѣвшая масса должна показывать желтовато-зеленый цвѣтъ и быть растворима въ соляной кислотѣ, за исключеніемъ песчанистыхъ веществъ; она имѣетъ видъ рыхлый, почему ее можно растирать жерновами. Къ порошко-образной массѣ хромокислой извести примѣшиваютъ горячей воды до полученія каши, къ которой при безпрерывномъ перемѣшиваніи, прибавляютъ сѣрной кислоты до тѣхъ поръ, пока жидкость не окрашиваетъ синюю лакмусовую бумагу слабымъ свѣтло-краснымъ цвѣтомъ, что служитъ признакомъ того, что хромокислая известь превратилась въ кислую соль. Тогда примѣшиваютъ къ жидкости мало по малу растертой въ водѣ углекислой извести до тѣхъ поръ, пока ею не будетъ осаждена изъ раствора вся окись желѣза, при чемъ кислая хромокислая известь не претерпѣваетъ никакого измѣненія. Отстаиваніемъ даютъ осѣсть на дно сѣрнокислой извести и окиси желѣза съ углекислою известью, и сливаютъ потомъ прозрачный растворъ хромокислой извести съ примѣсью незначительнаго количества искусственнаго гипса (сѣрнокислой извести). Кислую хромокислую известь можно потомъ превратить въ хромокислое кали, посредствомъ насыпаннаго раствора поташа, при чемъ углекислая известь осаждается, а хромокислое

кали остается въ растворѣ, изъ котораго его можно выкристаллизовывать описаннымъ образомъ. Но такъ какъ въ кисломъ хромокисломъ кали, почти при всѣхъ его употребленiяхъ, главную дѣйствующую часть составляетъ хромовая кислота и основанiе его не имѣетъ никакой важности, то можно было бы даже совсѣмъ обойтись безъ поташа при семъ производствѣ, употребляя кислую хромокислую известь, соль легко растворимую, въ выпаренномъ до суха порошко-образномъ видѣ, на мѣсто кислаго хромокислаго кали.

Кислое хромокислое кали употребляется въ красильномъ и набивномъ искусствахъ и для составленiя красокъ также для полученiя кислорода. Чистота его явствуетъ уже изъ прозрачности и огненно-краснаго цвѣта его кристалловъ. Примѣсей въ немъ почти вовсе не бываетъ, какъ это понятно изъ самаго производства а подмѣси почти не возможны, потому что всѣ соли, могущiя быть для сего употребляемыми слишкомъ рѣзко отличаются отъ него своею растворимостью и формою кристалловъ.

б) *Хромокислое кали, желтое хромъ-каль.*

Хромокислое кали есть соединенiе, по ровнымъ экивалентамъ кали и хромовой кислоты, т. е. 47,51 кали и 52,49 хромовой кислоты; оно имѣетъ красивый желто-лимонный цвѣтъ и шести-сторонние, призматическiя кристаллы его не прозрачны; оно безъ запаха, горькаго, непрiятнаго вкуса, растворяется въ двойномъ количествѣ воды при обыкновенной температурѣ, въ алькоголѣ не растворима; плавится при

красно-калильномъ жару дѣйствіемъ минеральныхъ, а также наибольшей части органическихъ кислотъ, оно превращается въ кислую соль и отличается преимущественно тѣмъ, что оно такъ сильно окрашиваетъ воду при раствореніи своемъ, что одна часть его придаетъ еще 4,000 частямъ воды желтый цвѣтъ.

Среднее хромокислое кали приготовляется всегда изъ кислаго, прибавляя къ раствору очищеннаго поташа, растертаго въ порошокъ кислаго хромокислаго кали до тѣхъ поръ, пока не прекратится шипѣніе.

Чтобы облегчить кристаллизацію нужно оставить въ щелокѣ излишество углекислаго кали, или послѣ насыщенія опять его немного прибавить. Послѣ должно выпарить щелокъ до точки кристаллизаціи т. е. пока на поверхности уже образуется тонкая кристаллическая кора, процѣдить сквозь полотно, смоченное горячею водою въ нагрѣтую напередъ чашку и выкристаллизовать на тепломъ мѣстѣ. Соль эта, по значительной растворимости своей въ водѣ, трудно кристаллизуется изъ раствора, а поэтому приготовляется рѣдко въ отдѣльныхъ хорошихъ кристаллахъ, но болѣе только въ кристаллическихъ коркахъ или въ видѣ кристаллическаго порошка. Въ послѣднемъ видѣ можно ее получить безъ посредства воды, нагрѣвая смѣсь изъ 100 частей кислаго хромокислаго кали и 46 частей чистаго углекислаго кали, или соотвѣтствующаго количества очищеннаго поташа до начальнаго сплавленія и поддерживая эту температуру до тѣхъ поръ, пока болѣе не выдѣляется изъ массы пузырей, по охлажденіи массу можно разбить въ куски, или растереть въ порошокъ. Хромокислое кали изоморфически съ сѣрнокислымъ кали, почему послѣднее часто подмѣшиваютъ къ первому. Если такая подмѣсь встрѣчается въ значительномъ количествѣ, то

это можно даже узнать по уменьшенной растворимости хромокислаго кали; потому, что сѣрнокислое кали, въ восемь разъ труднѣе его растворимо. Такая подмѣшанная соль даетъ также осадокъ сѣрнокислой извести съ хлористымъ кальціемъ, который надъ чистою солью не производитъ разлагающаго дѣйствія. Также встрѣчается хлористый калій, какъ примѣсь въ хромокисломъ кали, и присутствіе его обнаруживается тѣмъ, что такая соль, при умѣренномъ нагрѣваніи съ сѣрною кислотою, издаетъ красно-бурый паръ хлористаго хрома.

в) *Мышьяковисто-кислое кали.*

Эта соль, состоящая изъ равныхъ эквивалентовъ или изъ 48,76 частей кали и 51,24 частей мышьяковистой кислоты, представляетъ собою бѣлую, легкорасплывающуюся массу, весьма ядовитаго дѣйстія на здоровье животныхъ. Она только имѣетъ употребленіе въ набивномъ искусствѣ и для приготовленія зеленыхъ мышьяковистыхъ красокъ. Приготовить это соединеніе можно, или мокрымъ путемъ, или сухимъ. По первому способу: прибавляя, къ кипячему раствору очищеннаго поташа, бѣлаго мышьяка, растолченнавъ порокъ, до насыщенія, или до тѣхъ поръ, пока болѣе не замѣчается шипѣнія, и потомъ выпаривая до суха. По второму: сплавляя смѣсь изъ 7 частей очищеннаго поташа и 10 частей растолченнаго въ попорошокъ бѣлаго мышьяка, въ закрытомъ хорошемъ гончарномъ тиглѣ. Такъ какъ соединеніе это сильно притягиваетъ влагу, то сохранять его нужно въ плотно закупоренныхъ сосудахъ.

Мышьяково-кислое кали.

Это соединеніе встрѣчается или въ безцвѣтныхъ прозрачныхъ (октаедрическихъ призмахъ) или въ бѣлыхъ полупрозрачныхъ твердыхъ кристаллическихъ корахъ; оно безъ запаха, кислаго вкуса и реакціи; чрезвычайно ядовито; состоитъ въ кристаллическомъ видѣ изъ 26,16, ч. кали, 63,86 мышьяковой кислоты и 9,98 воды, т. е. изъ равныхъ экивалентовъ первыхъ двухъ веществъ съ двойнымъ экивалентомъ воды. Мышьяково-кислое кали приготовляется прокаливаніемъ, при сильномъ жару, смѣси изъ равныхъ частей по вѣсу каліевой селитры и мышьяковистой кислоты, превращенныхъ въ мельчайшій порошокъ. При этомъ селитра разлагается и часть кислорода азотной кислоты ея превращаетъ мышьяковистую кислоту (соединеніе одного экивалента мышьяка съ тремя кислорода) въ мышьяковую кислоту, состоящую изъ одного экивалента мышьяка и пяти кислорода. Послѣдняя соединяется съ кали селитры, между тѣмъ какъ азотистая кислота отдѣляется. Чтобы послѣдняя не вредила, нужно работу эту производить въ хорошей самодувной печи. Сплавленную массу растворяютъ въ водѣ при кипяченіи, процѣживаютъ, выпариваютъ до 40° ареом. Боме и выкристаллизовываютъ. Впрочемъ часто употребляютъ эту соль въ дѣло и безъ кристаллизованія.

—

II. СОЕДИНЕНІЕ МАРГАНЦА.

Изъ всѣхъ соединеній марганца особенно примѣчательны въ промышленности: а) хлористый марга-

нецъ и б) сѣрнокислая закись марганца, употребляемыя въ набивномъ искусствѣ и для очищенія каменноугольнаго свѣтильнаго газа. Оба соединенія эти нарочно приготовляются рѣдко, но получаются побочно при добываніи хлора. Обыкновенно они продаются на химическихъ заводахъ въ видѣ растворовъ опредѣленной крѣпости, напр. 30° Боме.

а) *Хлористый марганецъ.*

Вещество это образуетъ свѣтло-розовые, почти безцвѣтные, четырехъ-сторонніе, призматическіе кристаллы, безъ запаху и вяжущаго горькаго вкуса, состоящіе изъ одного экивалента хлористаго марганца и 6 экивалентовъ воды (по опредѣленію Грема), изъ коихъ 4 экивалента при умѣренной теплотѣ отдѣляются. Соль эта притягиваетъ влагу и расплывается; она легко растворима въ водѣ и растворяется также въ двойномъ количествѣ 75°-го алькоголя. Чтобы получить эту соль въ чистомъ видѣ, нужно черный марганецъ предварительно промывать слабою азотною кислотою, дабы выдѣлить примѣси желѣза, извести и друг. потомъ, промывъ водою, растворить въ достаточномъ количествѣ чистой соляной кислоты, растворъ процѣдить и выпарить до кристаллизаціи.

б) *Сѣрнокислая закись марганца.*

Соль эта можетъ быть получена въ продолговатыхъ призматическихъ кристаллахъ аметистоваго цвѣта или безъ цвѣта. Она состоитъ изъ одного экивалента сѣрнокислой закиси марганца и отъ одного до

семи экивалентовъ воды, смотря по температурѣ и насыщенiи раствора, изъ котораго она окристаллизовалась. Вкусъ имѣетъ вяжущiй и горькiй; на воздухѣ вывѣтривается; въ водѣ легко растворяется, и легче въ холодной чѣмъ горячей; въ спиртѣ не растворима. Эта соль получается тоже побочно при добыванiи кислорода изъ чернаго марганца посредствомъ сѣрной кислоты; если же ее желаютъ получить чистою, то нужно поступать такимъ же образомъ какъ и при предъидущемъ соединенiи, но только вмѣсто соляной кислоты надобно употребить чистую сѣрную кислоту, разбавленную двойнымъ количествомъ воды.

—

III. СОЕДИНЕНIЕ ЖЕЛѢЗА.

а) *Полуторо-хлористое желѣзо.*

Соединенiе это, состоящее изъ 35 частей желѣза и 65 частей хлора т. е. изъ 2-хъ экивалентовъ перваго и 3-хъ послѣдняго, употребляется только въ растворѣ, опредѣленной степени сгущенiя, обыкновенно отъ 35 до 40° ареом. Боме. Такая жидкость имѣетъ темно-красный цвѣтъ и маслообразный видъ; она безъ запаха, свойственнаго желѣзу вкуса; при выпариванiи даетъ красные листоватые, легко расплывающiеся кристаллы, при смѣшиванiи ея съ спиртомъ или эфиромъ получается золотисто-желтая жидкость, которая дѣйствiемъ солнечныхъ лучей обезцвѣчивается, а въ темнотѣ опять принимаетъ прежнiй свой цвѣтъ. Растворъ полуторо-хлористаго желѣза, можно приготовить по слѣдующимъ тремъ способамъ: во первыхъ

растворить окись желѣза (кровавикъ охру мумми и друг.) въ 20° соляной кислотѣ, процѣдить и растворъ выпарить до требуемой крѣпости. Во вторыхъ, въ взвѣшенномъ количествѣ 20° соляной кислоты, налитомъ въ большой открытый фарфоровый или стеклянный сосудъ, растворить мало по малу старое даже ржавое желѣзо, при чемъ постоянно отдѣляется съ шипѣніемъ нечистый водородный газъ. Когда при послѣднемъ прибавленіи желѣза болѣе не замѣчается шипѣнія, тогда даютъ раствору освѣтлиться отстаиваніемъ и сливъ его съ осадка, и процѣдивъ, прибавляетъ къ полученной жидкости половину противъ употребленнаго количества соляной кислоты, мѣшаютъ и приливаютъ мало по малу крѣпкой водки до тѣхъ поръ, пока болѣе не отдѣляется съ шипѣніемъ красно-бураго газа и жидкость не даетъ синяго окрашиванія съ растворомъ гмелиновой соли. Наконецъ опредѣляютъ градусъ готовой жидкости и смотря по надобности или разбавляютъ ее водою или сгущаютъ выпариваніемъ на умѣренномъ огнѣ до желаемой крѣпости. Въ третьихъ: растворяютъ желѣзо въ 20 соляной кислотѣ; въ слитую съ прибавленнаго излишества желѣза прозрачную жидкость пропускаютъ хлоръ до тѣхъ поръ, пока болѣе не получается синяго окрашиванія съ растворомъ гмелиновой соли, и наконецъ доводятъ жидкость до надлежащей крѣпости какъ и въ предъидущемъ способѣ; для дальнихъ пересылокъ удобнѣе будетъ выпарить до суха приготовленный по одному изъ показанныхъ способовъ растворъ полуторо-хлористаго желѣза, производя это выпариваніе однакожъ при умѣренномъ жару; ибо въ противномъ случаѣ, это соединеніе легко разлагается отчасти, при чемъ выдѣляется окись желѣза, такъ что при новомъ растворенiи сухой массы въ водѣ получается осадокъ.

Доброта этого состава будетъ одинакова, все рав-

но приготовлялся ли онъ по одному или другому способу; но выборъ разумѣется долженъ будетъ пасть на тотъ изъ нихъ, который по расчетамъ заводчика и мѣстнымъ обстоятельствамъ обойдется дешевле.

Одна часть окиси желѣза требуетъ не много болѣе четырехъ частей 20° соляной кислоты для своего растворенія; при чемъ получается растворъ полуторо-хлористаго желѣза; употребляя для приготовленія этого соединенія желѣзо въ металлическомъ видѣ: на раствореніе 1 части его также надобно, 4 части соляной кислоты той же крѣпости, но при этомъ образуется въ растворѣ только хлористое желѣзо (соединеніе по равнымъ экивалентамъ желѣза и хлора) для превращенія котораго въ полуторо-хлористое надлежить прибавить къ жидкости, полученной отъ растворенія 3-хъ частей желѣза въ 12-ти частяхъ 20° соляной кислоты, или 6 частей 20° соляной кислоты съ 2 частями 37° крѣпкой водки, или 2 части хлора. Когда желѣзо ржавое, то его надобно немного болѣе противъ означенныхъ пропорцій. Въ промышленности полуторо-хлористое желѣзо идетъ на окрашиваніе шелка.

б) *Азотно-кислая окись желѣза.*

Эта соль состоитъ изъ 32,5 окиси желѣза и 67,5 азотной кислоты; въ твердомъ видѣ также не имѣетъ промышленнаго употребленія, и поэтому отпускается съ химическихъ заводовъ также въ видѣ густаго раствора, опредѣленнаго конечно градуса. Крѣпкій растворъ азотнокислаго желѣза представляетъ собою жидкость буровато-краснаго цвѣта, безъ запаха и сильно-вяжущаго желѣзнаго вкуса. При осторожномъ

выпариваніи, эта жидкость оставляетъ легко-расплывающуюся соляную массу, растворимую въ алькоголѣ. При высшей температурѣ соль эта переходитъ въ основную, которая дѣйствіемъ сильнаго жара, разлагается, оставляя окись желѣза.

Чтобы приготовить означенную жидкость наливаютъ въ большую стеклянную колбу, до $1/2$ емкости ея 20 или 25 градусной крѣпкой водки, ставятъ ее въ кадку съ холодною водою и прибавляютъ мало по малу желѣза, пока болѣе не отдѣляется красно-бураго пара и не замѣчается шипѣнія. При этомъ желѣзо окисляется на счетъ кислорода четвертой части употребляемой крѣпкой водки, и отъ сильнаго химическаго дѣйствія жидкость такъ сильно разгорячается, что надобно отвести отдѣляющуюся теплоту посредствомъ погруженія сосуда, въ коемъ производятъ раствореніе, въ холодную воду, или что лучше даже, употреблять для растворенія слабую азотную кислоту. Получаемая жидкость показываетъ нѣсколько градусовъ болѣе крѣпости, нежели имѣла употребленная крѣпкая водка. На одну часть чистаго желѣза потребно 4 части крѣпкой водки 37° ареом. Боме, на ржавое желѣзо нѣсколько менѣе. Употребляется въ красильномъ искусствѣ для крашенія шелка.

—

IV. АЗОТНО-КИСЛЫЙ СВИНЕЦЪ.

Соль эта состоящая изъ равныхъ эквивалентовъ или 67,3 окиси свинца и 32,7 частей азотной кислоты, представляетъ собою безцвѣтные, прозрачные или

бѣлые, октаедрическіе кристаллы; относительнаго вѣса 4,07; безъ запаха: сладко-прохладительнаго, металлическаго вкуса; чрезвычайно ядовитаго дѣйствія; растворяется въ 7 частяхъ холодной воды, гораздо болѣе растворима въ винномъ спиртѣ; при нагрѣваніи сплавляется и отдѣляетъ сначала кислородъ, потомъ азотистую кислоту, оставляя окись свинца.

Соль эта приготовляется раствореніемъ глета въ 35° крѣпкой водкѣ, до насыщенія (для чего потребно приблизительно равныя количества обоихъ веществъ по вѣсу) выпариваніемъ, этого насыщеннаго раствора, до степени кристаллизаціи и послѣдовательнымъ выкристаллизованіемъ на холодномъ мѣстѣ. 4 части глета и столько же 35° азотной кислоты даютъ 5 частей азотнокислаго свинца. Нужно однакожъ замѣтить, что для сей цѣли нельзя употребить глета безъ предварительнаго испытанія въ томъ, что онъ свободенъ отъ примѣси мѣди; въ противномъ случаѣ, приготовленный изъ него азотно-кислый свинецъ, получается болѣе или менѣе зеленоватаго цвѣта. Присутствіе мѣди въ глетѣ, можно узнать посредствомъ нашатырнаго спирта, который отъ чистаго глета не измѣняется, а отъ содержащаго въ себѣ мѣдь принимаетъ голубой цвѣтъ. Въ случаѣ если нельзя избѣгнуть употребленія такого глета, можно его освободить отъ мѣди, промывая разбавленнымъ водою, нашатырнымъ спиртомъ до тѣхъ поръ, пока послѣдній не окрашивается.

Азотно-кислый свинецъ употребляется въ набивномъ искусствѣ и для приготовленія лучшихъ сортовъ хромъ-гельба и хромъ-оранжа.

—

V. ТРЕХЪ-ХЛОРИСТАЯ СЮРЬМА.

Соединеніе это въ безводномъ видѣ есть салообразная кристаллическая, бѣлая масса, которая при нѣсколько высшей температурѣ дѣлается жидкою и принимаетъ видъ масла, (почему и называется *сюрьмянымъ масломъ)*. Жидкая трехъ-хлористая сюрьма прозрачна, безъ цвѣта или только слегка желтовата, безъ запаха, кислаго непріятнаго, даже противнаго, металлическаго вкуса; на воздухѣ дымитъ, при нагрѣваніи улетучивается, жадно притягиваетъ влагу и отъ этого мутится, отъ большаго количества воды разлагается и даетъ бѣлый осадокъ, (альгоротовъ порошокъ). Трехъ-хлористая сюрьма состоитъ изъ 54,85 сюрьмы и 45,15 хлора. Въ безводномъ видѣ она приготовляется сухою перегонкою смѣси 1 ч. сѣрнистой сюрьмы и 3 части сулемы, причемъ въ ретортѣ остается киноварь, не хорошаго однакожъ цвѣта, но въ этомъ видѣ трехъ-хлористая сюрьма употребляется только въ медицинѣ. Для промышленнаго же употребленія идетъ растворъ ея въ соляной кислотѣ, или *водохлорно - кислая трехъ-хлористая сюрьма*. Такая жидкость приготовляется просто раствореніемъ *черной* или трехъ-сѣрнистой сюрьмы, въ крѣпкой соляной кислотѣ до насыщенія, при чемъ отдѣляется сѣрнистый водородъ. Можно также черную сюрьму, прожаривая ее на желѣзной сковородѣ или противнѣ, пока не приметъ сѣрый цвѣтъ, превратить въ окись сюрьмы, и потомъ смѣшать съ порошко-образною поваренною солью; смѣсь эту положить въ тубулатную реторту и приливая мало по малу 66° сѣрной кислоты подвергать перегонкѣ; жидкость эта приготовляемая такимъ образомъ получается болѣе крѣпкою. На

2 части черной сюрьмы, понадобится 7 частей 20° соляной кислоты или на 5 частей черной сюрьмы 10 частей поваренной соли и 8 частей 66° сѣрной кислоты. Жидкость эта употребляется на вороненіе ружейныхъ стволовъ и на чистку желтой глянцовистой кожи.

—

VI. СОЕДИНЕНІЯ ОЛОВА.

а) *Оловянная соль, хлористое олово.*

Соединеніе это, заключающее во 100 частяхъ своихъ 56,98 олова, 34,30 хлора, и 8,72 воды и состоящее слѣдовательно изъ равныхъ экивалентовъ всѣхъ трехъ веществъ, представляетъ собою, безцвѣтные, прозрачные, игольчатые кристаллы, или болѣе или менѣе кристаллическія коры; относительнаго вѣса 2, 3; безъ запаха; весьма противнаго металлическаго вкуса и очень ядовитаго дѣйствія; въ влажномъ воздухѣ оно расплывается; въ водѣ легко растворяется, осаждая бѣлый порошокъ основнаго хлористаго олова, чему можно впрочемъ препятствовать предварительнымъ прибавленіемъ незначительнаго количества соляной кислоты. Отъ дѣйствія кислорода воздуха хлористое олово также отчасти разлагается, превращаясь въ окись олова и двухлористое олово. Хлористое олово отличается въ химическомъ отношеніи тѣмъ, что оно весьма жадно присвоиваетъ себѣ кислородъ и хлоръ, а потому можетъ быть употребляемо для превращенія солей окиси желѣза, марганца и мѣди въ соотвѣтствующія соли закисей; также для раскисленія ртути и серебра въ ихъ ра-

створахъ, для востановленія мышьяка изъ его кислотъ, для обезцвѣчиванія индиго и проч.

Для приготовленія оловяной соли поступаютъ слѣдующимъ образомъ: выбираютъ олово, не заключающее въ себѣ желѣза, ибо въ противномъ случаѣ соль получаетъ желтоватый оттѣнокъ; олово сплавляютъ, покрывая его при этомъ толченымъ древеснымъ углемъ, для того чтобы оно на поверхности своей не выгорѣло, т. е. не превратилосьбы въ окись; когда оно сплавилось, то выливаютъ его медленно, тонкою струею въ кадку, наполненную холодною водою мѣшая при этомъ воду, чтобы олово превратить по возможности въ тонкіе листочки; потомъ наполняютъ большую стеклянную колбу до половины соляною кислотою свободною отъ желѣза, становятъ ее въ песчаную баню и нагрѣваютъ слегка; прибавляютъ мало по малу раздробленное олово къ соляной кислотѣ, не бросая вновь олова до тѣхъ поръ, пока шипѣніе и отдѣленіе газа отъ прежде брошеннаго не прекратится. Когда наконецъ отъ прибавленія олова, не замѣчается болѣе отдѣленіе газа, что служитъ признакомъ что соляная кислота не можетъ болѣе растворять олова; то усиливаютъ огонь и выпариваютъ жидкость до 75° ар. Боме; прекращаютъ потомъ огонь и оставляя еще колбу въ песчаной банѣ, даютъ жидкости въ теплотѣ отстаиваніемъ освѣтлиться; тогда прозрачную часть ея, еще горячею, выливаютъ въ предварительно нагрѣтую фаянсовую чашку, а непрозрачную процѣживаютъ сквозь воронку, наполненную растолченымъ въ крупный порошокъ стекломъ, въ сухомъ однакожъ видѣ. Чашки, въ которыхъ оловянная соль выкристаллизовывается, ставятся въ теплое мѣсто для того, чтобы растворъ не притягивалъ изъ воздуха кислорода и влаги и чтобы, по причинѣ весьма медленнаго охлажденія, получить эту

соль въ большихъ и хорошихъ кристаллахъ. По охлажденіи сливаютъ маточный разсолъ съ кристалловъ и опрокидываютъ чашки на стекляныя плитки, чтобы послѣдняя жидкость стекла съ кристаллической коры, и потомъ располагаютъ кристаллы на гончарныхъ или стеклянныхъ плиткахъ, на умѣренно тепломъ мѣстѣ, и лишь только они высохнутъ, то немедленно кладутъ ихъ въ гончарные горшки или стеклянныя банки, которыя безвоздушно закупориваютъ. Продажное олово очень часто содержитъ въ себѣ мышьякъ и при раствореніи такого олова въ соляной кислотѣ съ водородомъ, будетъ отдѣляться мышьяковистый водородъ, который чрезвычайно ядовитъ, почему и нужно остерегаться, чтобы не вдыхать отдѣляющагося газа. Также нужно быть осторожнымъ со свѣчкою при раствореніи олова въ соляной кислотѣ, чтобы не зажечь отдѣляющагося водороднаго газа. Песчаная баня, въ которой предпринимается растворенie, должна быть подъ колпакомъ съ трубою, отводящею отдѣляющіеся газы въ дымовую трубу.

Промывать кристаллы оловянной соли, какъ это дѣлается при другихъ кристаллизаціяхъ, не нужно и не должно; отъ того что въ маточномъ разсолѣ посторонняго ничего нѣтъ, и не должно потому что кристаллы отъ этого дѣлаются мутными, принимая бѣлый цвѣтъ, по выше упомянутой причинѣ. Оловянная соль разлагаетъ, особенно въ растворѣ своемъ почти всѣ органическія вещества; поэтому, должно при ея приготовленіи избѣгать употребленія деревянныхъ сосудовъ и мѣшалокъ, цѣдильной ткани или бумаги и предохранять ее отъ пыли. Такъ какъ красная мѣдь, при прикосновеніи съ оловомъ дѣлается электроотрицательною, то для растворенія олова въ соляной кислотѣ можно употребить сосудъ изъ

красной мѣди, наблюдая лишь за тѣмъ, чтобы олово было постоянно въ излишествѣ. Но также при растворенiи олова и въ стеклянномъ или фарфоровомъ сосудѣ надлежитъ прибавлять кусокъ олова въ излишествѣ, чтобы этимъ самымъ предупредить, разложенiе оловянной соли, дѣйствiемъ кислорода воздуха. Маточный разсолъ и куски не раствореннаго олова при слѣдующемъ приготовленiи опять употребляются въ дѣло. 3 части олова приблизительно даютъ 5 частей оловянной соли. Оловянная соль имѣетъ большое употребленiе въ красильномъ и набивномъ искусствахъ.

б) *Хлориновое олово, двухлористое олово.*

Это есть соединенiе 1-го экивалента двухлориста-го олова, состоящаго изъ 1-го экивалента или 39,6 частей олова, и 2 экивалентовъ или 48,3 хлора, съ 2 экивалентами, т. е. 12,1 воды. Хлориновое олово бываетъ или въ видѣ безцвѣтныхъ, прозрачныхъ игольчатыхъ кристалловъ, или въ видѣ кристаллическихъ кусковъ и болѣе или менѣе твердыхъ соляныхъ массъ; оно не имѣетъ запаха, отвратительнаго металлическаго вкуса и чрезвычайно ядовитаго и разъѣдающаго свойства. Соединенiе это притягиваетъ влагу, и отъ большаго количества воды разлагается на основное и кислое.

Приготовляютъ это соединенiе двоякимъ образомъ: пропускаютъ въ прозрачный 75° растворъ олова въ соляной кислотѣ или въ такой же крѣпости растворъ оловянной соли, при безпрерывномъ мѣшанiи, хлоръ до тѣхъ поръ, пока онъ болѣе не поглощается и когда растворъ сулемы, отъ прозрачнаго раствора приготовля-

емаго соединенія, болѣе не мутится. Или растворяютъ олово въ 20° соляной кислотѣ къ сему раствору прибавляютъ столько же соляной кислоты, и мало по малу одну треть 37° крѣпкой водки, или еще лучше столько, чтобы жидкость не мутилась болѣе съ растворомъ сулемы, и потомъ выпариваютъ на умѣренномъ огнѣ при безпрерывномъ мѣшаніи, пока масса при охлажденіи остынетъ. Отъ дѣйствія хлора и крѣпкой водки растворъ олова сильно разгорячается, почему лучше поставить сосудъ съ этимъ растворомъ въ холодную воду. Получается этого соединенія вдвое противъ употребленнаго количества олова. Замѣтимъ, что при приготовленіи этого соединенія должны быть принимаемы тѣ же самыя предосторожности, которыя берутся и при оловянной соли, относительно предохраненія его отъ прикосновенія съ органическими тѣлами, отъ коихъ оно также портится.

Двухлористое олово употребляется въ красильномъ и набивномъ искусствахъ. Растворъ этого соединенія красильщиками называется *физикъ-банями*.

в) *Роза-пинкъ-зальцъ, соединеніе хлористаго аммонія съ двухлористымъ оловомъ.*

Это есть не что иное какъ бѣлый кристаллическій порошокъ, предпочитаемый для нѣкоторыхъ употребленій предъидущему соединенію. Физическіе признаки и химическія свойства роза-пинкъ-зальцъ явствуютъ изъ того, что сказано объ его составныхъ частяхъ. Порошокъ этотъ приготовляется такъ, что 10 частей олова превращаютъ въ растворъ двухлористаго олова, и прибавляютъ 9 частей нашатыря, растворениаго предварительно въ кипячей водѣ, а если

получается осадокъ, то прибавляютъ воды до растворенія его, а потомъ при умѣренномъ нагрѣваніи выпариваютъ до суха. Можно также смѣшивать вмѣстѣ 8 частей двухлористаго олова и 3 части нашатыря, растолченныхъ въ порошокъ; растворить эту смѣсь въ достаточномъ количествѣ кипячей воды, потомъ выпариваніемъ, съ должною предосторожностью растворъ этотъ превратить въ порошокъ. Его также нужно сохранять въ стеклянной или гончарной посудѣ.

—

VII. АЗОТНО-КИСЛЫЙ ВИСМУТЪ.

Соль эта представляетъ собою безцвѣтныя четырехъ-стороннія призмы, безъ запаха, проницательнаго вяжущаго вкуса, и ядовитаго дѣйствія. Она состоитъ изъ однаго экивалента окиси висмута, (состоящей изъ 2-хъ экивалентовъ висмута и 3-хъ экивалентовъ кислорода) 3 экивалентовъ воды, или 49,38 окиси висмута, 33,75 азотной кислоты и 16,87 воды. Соль эта при 26° теплоты отчасти сплавляется въ кристаллизаціонной своей водѣ; при перегонкѣ издаетъ часть азотной кислоты, составляя основную соль; водою разлагается, на кислую соль, остающуюся въ растворѣ и на основную соль, осаждающуюся въ видѣ нѣжнаго бѣлаго порошка, который извѣстенъ подъ названіемъ *испанскихъ бѣлилъ*.

Азотнокислый висмутъ приготовляется, просто растворенiемъ измельченнаго висмута въ крѣпкой водкѣ и выпариваніемъ раствора до кристаллизаціи; но такъ какъ взаимное дѣйствіе между висмутомъ и азот-

ною кислотою весьма сильно, то въ предупрежденіи того, чтобы жидкость не разгорячалась, лучше крѣпкую водку разбавить водою, и стеклянный или фарфоровой сосудъ, въ которомъ производится раствореніе, поставить въ холодную воду. Раствореніе висмута въ азотной кислотѣ, можно считать оконченнымъ, когда изъ жидкости, при прибавленіи новаго количества висмута, не отдѣляется болѣе бураго пара. На одну часть висмута нужно приблизительно вдвое 37° крѣпкой водки, и соли получается немного болѣе чѣмъ вдвое противъ употребленнаго количества висмута. Азотно-кислый висмутъ употребляется въ красильномъ искусствѣ и для приготовленія лучшаго сорта туалетныхъ бѣлилъ.

—

VIII. АЗОТНО-КИСЛАЯ ОКИСЬ МѢДИ.

Соль эта образуетъ ромбоидальные, призматическіе кристаллы сафирно-синяго цвѣта; проницательнаго, ѣдкаго, мѣднаго вкуса, она оказываетъ ядовитое и разъѣдающее дѣйствіе на органическія вещества; на влажномъ воздухѣ расплывается; въ водѣ легко растворима; состоитъ изъ равныхъ эквивалентовъ, окиси мѣди и азотной кислоты и 6 эквивалентовъ воды; во 100 частяхъ ея находятся: 26,88 окиси мѣди, 36,56 азотной кислоты и 36,56 воды. Соль эта приготовляется точно также, какъ и предъидущая и съ тою же самою предосторожностью; получается ея болѣе чѣмъ въ четверо противъ употребленнаго количества мѣди. Употребленіе ея весь-

ма различно, какъ напр. въ набивномъ искусствѣ, для воронения желѣза, для приготовленія окиси мѣди и разныхъ красокъ.

—

IX. СОЕДИНЕНІЯ РТУТИ.

a) *Сулема, ѣдкая ртуть, хлористая ртуть.*

Составъ этотъ въ отдѣльномъ видѣ кристаллизуется въ четырехъ-стороннихъ, прозрачныхъ, безцвѣтныхъ призмахъ; но обыкновенно встрѣчается, по причинѣ приготовленія его возгонкою, въ видѣ бѣлыхъ полупрозрачныхъ, выпуклыхъ, твердыхъ, плотныхъ, кристаллическихъ кусковъ, имѣющихъ раковистый изломъ. Сулема состоитъ изъ 74,1 ртути и 29,5 хлора, т. е. изъ равныхъ экивалентовъ обоихъ веществъ; относительный вѣсъ ея 5,5; она безъ запаха; проницательнаго, ѣдкаго, металлическаго вкуса и весьма сильнаго ядовитаго, даже убійственнаго дѣйствія на организмъ человѣка, животныхъ и вообще на всѣ органическія существа; при высокомъ жару улетучивается; растворяется въ 16 частяхъ холодной воды, въ 3 частяхъ кипячей, въ $2^1/_2$ холоднаго алькоголя, и въ 3 частяхъ эфира. Всѣ эти растворы показываютъ кислую реакцію на пробирныя бумаги и разлагаются дѣйствіемъ солнечныхъ лучей, при чемъ осаждается полухлористая ртуть и въ жидкости образуется свободная водохлорная кислота.

Сулема приготовляется, изъ смѣси сѣрнокислой

окиси ртути и поваренной соли, которыя взаимно разлагаются при помощи нагрѣванія. Потребную для сего сѣрнокислую окись ртуть, приготовляютъ предварительно на самомъ заводѣ; растворяя въ стеклянномъ или гончарномъ сосудѣ хорошую ртуть (1) въ равномъ количествѣ 66° сѣрной кислоты при достаточномъ нагрѣваніи подъ колпакомъ, для отведенія отдѣляющагося при семъ сѣрнистокислаго газа. Работа считается оконченною когда болѣе не замѣчается блестящихъ шариковъ ртути, и когда она уже вся превратится въ бѣлый порошокъ, котораго должно получить приблизительно до 3-хъ частей изъ 2-хъ частей ртути. Порошокъ этотъ мѣшаютъ въ ступкѣ съ $1/_2$ по вѣсу его сухой, порошкообразной поваренной соли, и для большей осторожности, опрыскиваютъ при мѣшаніи, находящіяся въ ступкѣ вещества, слабымъ спиртомъ, чтобы смѣшиваемая масса не пылила. Смѣсь потомъ накладываютъ въ хорошія гончарныя или стеклянныя колбы, наполняя ихъ только до половины. Колбы потомъ ставятъ въ хорошую песчаную баню, затыкая горло ихъ кусками мѣла или лучше талька; песчаная баня должна имѣть непремѣнно такое устройство, чтобы отдѣляющіеся изъ колбъ пары, могли бы быть унесены тягою трубы и такимъ образомъ отвращено было бы ядовитое ихъ дѣйствіе на здоровье рабочихъ. Сначала колбы окружаютъ совсѣмъ до горла пескомъ и потомъ даютъ жаръ, который мало по малу усиливаютъ до такой степени, что уже въ колбахъ надъ пескомъ показывается возгонъ: тогда, продолжая нагрѣвать, отнимаютъ мало по малу песокъ, по мѣрѣ того, какъ болѣе садится возгона, до тѣхъ поръ пока наконецъ послѣдняго болѣе не прибавляется, что означаетъ, что вся ртуть уже превращена въ сулему. Тогда колбы вынимаютъ сколь возможно горячими еще, и обкла-

дываютъ ихъ холодною мокрою тряпкою, отчего стекло растрескивается безъ осколковъ, на небольшіе куски, отъ коихъ удобно потомъ отстаетъ возгонѣнная сулема; на днѣ реторты остается сѣрнокислый натръ, и эту часть реторты осторожно отдѣляютъ отъ той части, на которой осѣла сулема, дабы получить послѣднюю совершенно свободною отъ сѣрнокислаго натра. При укупоркѣ сулемы для продажи, должно употребить всю тщательность, дабы предупредить распылку ея, могущую быть причиною не умышленнаго отравленія. Побочно получаемый сѣрнокислый натръ, не иначе долженъ быть употребляемъ на другое какое либо дѣло, какъ послѣ предварительнаго удостовѣренія въ томъ, что въ немъ нѣтъ примѣси ни сулемы, ни сѣрнокислой ртути. Если же въ немъ окажется та или другая, то напередъ необходимо совершенно освободить его отъ этихъ вредныхъ веществъ. Это дѣлается слѣдующимъ образомъ: растворяютъ остатокъ изъ подъ возгонки въ горячей водѣ, и если при этомъ образуется желтый осадокъ основной сѣрнокислой ртути, происходящей отъ оставшейся не разложенною сѣрнокислой ртути, то сливаютъ съ этого осадка прозрачный растворъ, и осадокъ съ прибавленіемъ нѣкотораго количества цинковыхъ стружекъ и воды настаиваютъ въ тепломъ мѣстѣ покуда вся ртуть, дѣйствіемъ цинка, не выдѣлится въ металлическомъ видѣ. Къ сказанному раствору прибавляютъ раствора сѣрнистаго натрія до тѣхъ поръ, пока еще получается буровато-черный осадокъ; осадокъ этотъ, который есть сѣрнистая ртуть, собираютъ, высушиваютъ, мѣшаютъ съ равнымъ количествомъ желѣзныхъ опилокъ и подвергаютъ перегонкѣ, при чемъ получается въ пріемникѣ металлическая ртуть, а въ ретортѣ остается сѣрнистое желѣзо съ излишествомъ употребленнаго желѣза. Соляной

растворъ можно потомъ выпарить до кристаллизаціи для полученія глауберовой соли, или выпаривъ до суха употребить при содовомъ производствѣ. 10 частей сѣрнокислой ртути должны дать приблизитель-9 частей сулемы.

Соединеніе это употребляется къ сожалѣнію въ медицинѣ, набивномъ и другихъ искусствахъ, но оно по нашему мнѣнію можетъ быть замѣнено другими менѣе опасными составами и мы полагаемъ, что врачебное, набивное и другія искусства, которыя, болѣе по преданію нежели по необходимости употребляютъ еще до сихъ поръ сулему въ дѣло, должно бы отыскать на мѣсто ея безвредныя средства, чтобы вовсе не имѣлось бы надобности въ этомъ ужасномъ веществѣ.

б) *Каломель, сладкая ртуть, полухлористая ртуть.*

Соединеніе это встрѣчается въ продажѣ въ видѣ бѣлыхъ, плотныхъ, вогнутыхъ массъ, состоящихъ изъ мельчайшихъ игольчатыхъ призмъ, волокнистаго излома; относительно вѣса 7,7. Оно не имѣетъ ни запаха, ни вкуса, но оказываетъ ядовитое дѣйствіе. Каломель состоитъ изъ 2-хъ экивалентовъ или 85,12 ртути и 1 экивалента или 14,88 хлора; при сильномъ жару улетучивается, однакожъ разлагаясь при этомъ отчасти; обыкновенныя растворяющія жидкости на него не дѣйствуютъ.

Каломель приготовляется слѣдующимъ образомъ: растираютъ осторожно въ порошокъ 4 части сулемы, потомъ примѣшиваютъ 3 части хорошей ртути и мѣшаютъ все до тѣхъ поръ, пока не замѣчается боль-

ше блестящихъ шариковъ. Порошкообразную смѣсь возгоняютъ въ стеклянныхъ колбахъ до тѣхъ поръ, пока на днѣ колбы ничего не остается. Отдѣливъ возгоненный каломель отъ горла колбы, и очистивъ его отъ сѣроватой коры посредствомъ стекла, растираютъ въ порошокъ, который кипятятъ въ крѣпкомъ спиртѣ; потомъ, сливъ спиртъ и промывъ каломель еще немного спиртомъ, растираютъ подъ водою въ самый тончайшій порошокъ, который послѣ слегка высушиваютъ въ тѣни. Можно также возгонку производить въ вмазанныхъ въ особенную топку гончарныхъ цилиндрахъ, изъ коихъ парообразный каломель проводится въ особенный пріемникъ, наполненный кипячимъ водянымъ паромъ; тогда каломель осаждается готовымъ въ самомъ мельчайшемъ раздѣленіи, такъ, что остается только его промыть и высушить. Разумѣется, что всѣ предосторожности, предписанныя при сулемѣ, должны быть предприняты и при каломелѣ. Легко понять, что происходитъ при приготовленіи этого вещества: къ сулемѣ прибавляется столько ртути, чтобы на одинъ эквивалентъ первой былъ бы одинъ эквивалентъ послѣдней, какъ это явствуетъ изъ показанныхъ составовъ сулемы и каломеля; смѣсь возгоняется для того, чтобы совершилось соединеніе частичекъ сулемы и ртути между собою, которое по летучести обоихъ веществъ происходитъ удобнѣе въ парообразномъ состояніи. Но такъ какъ при этомъ, по причинѣ разныхъ степеней летучести и различнаго относительно вѣса, этихъ двухъ веществъ, они не имѣютъ совершенно равномѣрнаго, непосредственнаго прикосновенія; то понятно, что нѣкоторая часть какъ того такъ и другаго можетъ остаться безъ соединенія. Вотъ почему должно кускомъ стекла отскабливать сѣроватый слой ртути, которая первая начинаетъ возгоняться, а растертый каломель должно

кипятить въ спиртѣ для растворенія улетучившейся безъ соединенія сулемы. Можно каломель приготовить мокрымъ путемъ, осаждая горячій растворъ азотнокислый закиси ртути, (приготовленный съ прибавленіемъ къ водѣ нѣкоторой части азотной кислоты), теплымъ растворомъ поваренной соли, сливая жидкость съ осадка, промывая и высушивая послѣдній. Каломель употребляется только въ медицинѣ, гдѣ требуется именно возгоненный каломель, ибо осажденный, по своему большому раздѣленію, слишкомъ сильно дѣйствуетъ.

в) *Азотнокислыя закись и окись ртути.*

Оба соединенія имѣютъ употребленіе только въ видѣ, раствора. Первое, полагая ихъ въ твердомъ видѣ, состоитъ изъ одного экивалента или 74,47 закиси ртути, одного экивалента или 19,16 азотной кислоты и двухъ экивалентовъ или 6,37 воды, а послѣднее изъ 2-хъ экивалентовъ или 75,18 окиси ртути, одного экивалента или 18,64 азотной кислоты и двухъ экивалентовъ или 6,19 воды. Обѣ получаются растворенiемъ ртути въ азотной кислотѣ, употребляя послѣднюю въ нѣкоторомъ излишествѣ и вся разница преобразованія въ соль закиси или окиси состоитъ только въ дѣйствіи теплоты. Если растворенiе производится въ холодѣ, при чемъ устраняется и нагрѣванiе отъ усиленнаго химическаго процесса; то ртуть переходитъ только въ закись. Но если споспѣшествуютъ происходящему при раствореніи химическому процессу нагрѣванiемъ; то ртуть превращается въ окись. Для азотнокислой закиси ртути нужно бу-

детъ приблизительно на двѣ части ртути три части 30° крѣпкой водки, а для азотнокислой окиси ртути на три части ртути около двухъ частей кислоты такой же крѣпости.

Первое соединеніе служитъ, въ значительномъ разбавленіи съ водою и съ примѣсью азотной кислоты, для протравы при фабрикаціи черныхъ шляпъ изъ заячьяго пуха, а послѣднее требуется въ крѣпкомъ растворѣ при посеребреніи и позолоченіи черезъ огонь. Обѣ жидкости весьма ядовитаго дѣйствія, и поэтому должны были бы быть устранены отъ употребленія.

—

X. ЛАПИСЪ, АДСКІЙ КАМЕНЬ, АЗОТНОКИСЛОЕ СЕРЕБРО.

Соль эта состоитъ изъ равныхъ экивалентовъ окиси серебра и азотной кислоты; во 100 частяхъ ея заключается 68,2 окиси серебра и 31,8 азотной кислоты. Обыкновенно встрѣчается она въ видѣ бѣлыхъ тонкихъ палочекъ, кристаллическаго сложенія, которыя отъ дѣйствія солнечныхъ лучей чернѣютъ. Запаха она не имѣетъ, вкуса проницательнаго, металлическаго; отъ дѣйствія высокой температуры плавится; растворяется въ равномъ количествѣ холодной, въ меньшемъ — кипящей и въ четверномъ — кипящаго алькоголя; органическія вещества окрашиваетъ чернымъ цвѣтомъ; на живые организмы дѣйствуетъ разрушительно.

Лаписъ приготовляется растворенiемъ чистаго серебра (2) въ 30° азотной кислотѣ, выпариванiемъ ра-

створа до суха въ фарфоровой чашкѣ, сплавленіемъ сухаго порошка въ серебрянномъ тиглѣ и выливаніемъ расплавленной массы въ стальную форму. Можно впрочемъ употребить и лигатурное серебро (т. е. серебро съ примѣсью мѣди); но тогда нужно для устраненія мѣди, поступая во всемъ прочемъ, какъ сказано выше, сплавленную массу поддерживать въ этомъ состояніи, продолжая нагрѣваніе до тѣхъ поръ, пока не будетъ разложена, находящаяся въ смѣси съ азотнокислымъ серебромъ, азотнокислая соль мѣди. Разложеніе это совершается съ отдѣленіемъ пузырей изъ жидкости и конецъ его узнается тогда, когда растворъ сплавленной массы не окрашивается болѣе синимъ, лазуревымъ цвѣтомъ отъ прибавленія излишества амміака. Чтобы устранить потомъ оставшуюся, отъ разложенной мѣдной соли, окись мѣди, растворяютъ сплавленную массу въ водѣ, растворъ процѣживаютъ и поступаютъ съ нимъ какъ прежде сказано. Окись же мѣди, раствореніемъ въ сѣрной кислотѣ, превращаютъ въ растворъ синяго купороса, изъ котораго осаждаютъ, прежде кристаллизаціи, серебро посредствомъ соляной кислоты. На 2 части серебра нужно покрайней мѣрѣ 3 части 30° крѣпкой водки, растворенію и дѣйствію кислоты на серебро можно способствовать умѣреннымъ нагрѣваніемъ. При сплавленіи азотнокислаго серебра, нужно тщательно избѣгать примѣси органическаго вещества, пыли и т. п. и самый ляписъ нужно сохранять въ сосудѣ, защищенномъ отъ дѣйствія солнечныхъ лучей.

Ляписъ употребляется: въ медицинѣ, для крашенія волосъ и для приготовленія несмывающихся чернилъ (употребляемыхъ для мѣтки бѣлья). Иногда къ нему подмѣшиваютъ при сплавленіи каліевой селитры, присудствіе которой можно впрочемъ узнать по соляному остатку, получаемому при выпарива-

нiи жидкости, сцѣженной съ осадка, произведеннаго соляною кислотою въ растворѣ испытуемаго ляписа.

—

XI. ПОЛУТОРО-ХЛОРИСТОЕ ЗОЛОТО.

Соединенiе это, состоящее изъ 2-хъ эквивалентовъ или 65,3 золота и 3-хъ эквивалентовъ или 34,7 хлора, употребляется только въ видѣ раствора для золоченiя мокрымъ путемъ, въ стеклянномъ искуссвѣ и т. п. Приготовляется растворенiемъ чистаго золота (3) или червонцевъ въ излишествѣ царской водки (см. въ 1-й части сего сочиненiя). Такъ какъ червонцы дѣлаются съ лигатурою серебра, то при растворенiи ихъ въ водѣ остается нерастворимое хлористое серебро, которое можно употребить для полученiя чистаго серебра. Растворъ хлористаго золота имѣетъ свойственный ему желтый цвѣтъ; дѣйствiемъ солнечныхъ лучей изъ него возстановляется золото; хлористое золото разлагается также дѣйствiемъ органическихъ веществъ, которыя окрашиваются при этомъ пурпурово-краснымъ цвѣтомъ; оно имѣетъ ядовитое дѣйствiе на здоровье.

—

XII. ДВУ-ХЛОРИСТАЯ ПЛАТИНА.

Соединенiе это, состоящее изъ 1-го эквивалента или 58,21 платины и 2-хъ эквивалентовъ или 41,79

хлора, употребляется только въ видѣ раствора при платированіи и для полученія губчатой платины. Онъ приготовляется настаиваніемъ чистой металлической платины (4) въ достаточномъ количествѣ царской водки. Растворъ хлористой платины показываетъ красно-бурый цвѣтъ и окрашиваетъ органическія вещества, какъ напр. ногти и кожу также бурокраснымъ цвѣтомъ; дѣйствіемъ солнечныхъ лучей возстановляется изъ него платина; на здоровье оказываетъ ядовитое дѣйствіе.

—

ПРИМѢЧАНІЯ.

(1-е) Продажная ртуть не чиста, она всегда въ себѣ заключаетъ посторонніе мягкіе металлы, преимущественно: свинецъ, висмутъ, цинкъ, также серебро, олово и пр. между тѣмъ при нѣкоторыхъ употребленіяхъ ея какъ наприм. для термометровъ, барометровъ и проч. она требуется совершенно чистою, а потому необходимо бываетъ предварительно освобождать ее отъ постороннихъ металловъ, обыкновенно ея сопровождающихъ. Такъ какъ сказанныя примѣси при температурѣ кипѣнія ртути не улетучиваются; то можно ртуть освободить отъ нихъ перегонкою. Для сего можно употребить желѣзную или гончарную, даже стеклянную реторту. Ртуть въ ретортѣ должно обсыпать тонкимъ слоемъ желѣзныхъ опилокъ, для того, чтобы предупредить разбрызгиваніе ртути и окисляющее на нее дѣйствіе воздуха. Въ пріемникъ нужно налить воды, чтобы охлаждать ею ртутный паръ, и шею реторты нужно на нѣсколько линій опустить въ воду пріемника. Но впрочемъ и перегнанная ртуть не совершенно чиста, потому что при перегонкѣ паръ ея всегда механически увлекаетъ

съ собою сортутки постороннихъ металловъ. Можно продажную ртуть также очистить тѣмъ, что болтать ее продолжительное время съ насыщеннымъ растворомъ сулемы, при чемъ ртуть сулемы уступаетъ свое мѣсто, болѣе положительнымъ металламъ, заключающимся въ продажной ртути.

Если однакожъ требуется совершенно химически чистая ртуть, то нужно прибѣгнуть къ выдѣленію ея изъ тѣхъ ея соедненій, которыя по способу ихъ приготовленія не могутъ въ себѣ заключать примѣсей постороннихъ металловъ. Можно для сего употребить: или искусственную киноварь, которую должно перегонять въ смѣси съ равнымъ количествомъ желѣзныхъ опилокъ; или сулему, которую можно просто кипятить съ примѣсью половины желѣзныхъ или цинковыхъ опилокъ или маленькихъ гвоздей и потребною для растворенія водою.

(2-е) Чистаго серебра въ употребленіи нѣтъ. Чтобы устранить изъ нечистаго всѣ примѣси постороннихъ металловъ, по большой части мѣди, лучшее средство превратить его въ хлористое серебро, осаждая растворъ серебра въ азотной кислотѣ потребнымъ количествомъ поваренной соли, и востановить серебро, изъ промытаго и высушеннаго хлористаго серебра, посредствомъ поташа. Назначенный для сего поташъ, въ двойномъ количествѣ противъ хлористаго серебра, въ хорошемъ тиглѣ доводятъ до сплавленія, и потомъ мало по малу прибавляютъ къ нему хлористаго серебра, изъ котораго при этомъ осаждается на дно тигля серебро въ сплавленномъ видѣ и получается по охлажденіи въ видѣ королька. При прибавленіи серебра къ сплавленному поташу изъ жидкой массы отдѣляются газы, именно: углекислота и кислородъ калія, соединяющагося при семъ съ хлоромъ хлористаго серебра, и поэтому если послѣднее

прибавляется неосторожно большими количествами за одинъ разъ; то расплавленный поташъ будетъ выбрасываемъ отчасти изъ тигля и вмѣстѣ съ нимъ и часть серебра, отъ чего произойдетъ потеря.

(3-е) Все золото находящееся въ обращеніи, съ примѣсью или мѣди или серебра, но по большой части съ первою. Чтобы изъ золота съ мѣдною лигатурою получить чистое золото, нужно средній растворъ перваго въ царской водкѣ осадить растворомъ свѣжаго зеленаго купороса; полученный бурый мельчайшій порошокъ отстаиваніемъ и процѣживаніемъ отдѣлить отъ жидкости, промыть водою, высушить и сплавить потомъ въ карандашномъ тиглѣ при помощи нѣкоторой части селитры и буры, для полученія его въ видѣ королька и свободнымъ отъ платины.

Сибирское золото получается съ примѣсью около 5% серебра, а нерчинское серебро заключаетъ въ себѣ 3% и болѣе золота. Старыя монеты, вычеканенныя до начала нынѣшняго столѣтія, изъ серебра, обработаннаго по прежнему менѣе совершенному способу, всѣ заключаютъ въ себѣ нѣсколько тысячныхъ долей золота, которое не только оплачиваетъ издержки на выдѣленіе его и передѣлку монетъ, но даетъ еще при семъ и выгоду.

Новый способъ по которому нынѣ такъ дешево можно производить отдѣленіе золота отъ серебра состоитъ въ слѣдующемъ: опредѣливъ предварительно по правиламъ пробирнаго искусства составъ серебристаго золота и золотистаго серебра, взвѣшиваютъ ихъ въ такомъ количественномъ отношеніи, чтобы приходилось на одну часть золота двѣ части серебра и сплавляютъ это вмѣстѣ. Чтобы сплавъ этотъ раздробить, то выливаютъ его еще въ жидкомъ видѣ сквозь большую продыравленную ложку, предварительно накаленную, въ кадку съ водою. Раздробленный

сплавъ золота и серебра сказаннаго состава, въ чугунныхъ кубахъ со шлемами, кипятятъ при безпрерывномъ перемѣшиваніи съ 66° сѣрною кислотою, въ которой растворяется все серебро, а нерастворимое въ ней золото все осаждается въ видѣ чернобураго порошка. Это нечистое золото поступаетъ въ платиновые кубы съ платиновыми же шлемами, въ которыхъ оно провариваетcя сѣрною кислотою означенной выше крѣпости; послѣ сего остается порошокъ золота, свойственнаго уже ему золотистаго цвѣта, который промывается и потомъ сплавляется въ печи съ подомъ, выбитомъ древесною золою; сплавленное золото отливается въ слитки. Сѣрная кислота, употребленная для провариванія нечистаго порошкообразнаго золота употребляется опять въ дѣло при прокипяченіи сплава золота и серебра, для большаго обогащенія ея послѣднимъ. Газоотводныя трубы шлемовъ кубовъ, какъ чугунныхъ, такъ и платиновыхъ проводятъ пары сѣрнистой и сѣрной кислотъ въ большой свинцовой ящикъ, наполненный водой для поглащенія сѣрной кислоты, а сѣрнистая кислота пропускается чрезъ особую трубу изъ этого ящика въ три другіе устроенные на чердакѣ большіе ящика, съ наклонными днами. Ящики эти имѣютъ между собою двоякое сообщеніе трубами: на верху для распространенія газа и въ низу для стока, образующейся сѣрной кислоты, изъ одного ящика въ другой. Растворъ сѣрнокислаго серебра выливается въ особыя большія свинцовыя баки, нагрѣваемыя парами, для отстаиванія, чтобы находящееся, въ мельчайшемъ механическомъ раздѣленіи, золото осадилось и могло бы быть потомъ по временамъ собираемо. Изъ этихъ баковъ серебренный растворъ въ горячемъ видѣ спускаютъ прозрачнымъ, посредствомъ свинцовыхъ сифоновъ, въ свинцовые ящики, въ которыхъ къ нему

прибавляется, при безпрестанномъ перемѣшиваніи большими деревянными веслами, плющеная мѣдь (обыкновенно старыя мѣдныя, назначенныя къ передѣлкѣ монеты въ сплавленномъ и сплющенномъ видѣ); тогда осаждается серебро въ видѣ сѣровато-бѣлаго порошка, по той причинѣ что соотвѣтствующее количество мѣди замѣнило его въ растворѣ. Растворъ синяго купороса, составившагося замѣненіемъ серебра мѣдью въ сѣрнокисломъ растворѣ, спускается въ баки для отстаиванія изъ него мельчайше раздѣленнаго въ немъ серебра, и потомъ поступаетъ въ прозрачномъ видѣ въ особые уварительные ящики для сгущенія его и послѣдовательнаго выкристаллизованія изъ него синяго купороса. При выдѣленіи серебра изъ раствора прибавляютъ мѣди до тѣхъ поръ, пока уже растворъ образовавшагося синяго купороса не даетъ болѣе бѣлаго мутья съ поваренною солью, что показываетъ въ немъ отсутствіе раствореннаго серебра. Осадившееся порошкообразное серебро промывается тою сѣрною кислотою, которая получается какъ изъ того ящика, который имѣетъ сообщеніе съ шлемами, такъ и изъ послѣдняго ящика другихъ трехъ расположенныхъ на чердакѣ; потомъ эта промывная жидкость прибавляется къ раствору синяго купороса. Послѣ этого полученное въ мельчайшемъ видѣ серебро, кладется въ особенный ящикъ съ двойнымъ продыравленнымъ дномъ и промывается водою, а промывныя воды эти прибавляются также къ раствору синяго купороса. Мокрый тончайшій порошокъ серебра выжимается въ гидравлическомъ прессѣ, чрезъ что онъ освобождается совершенно отъ воды и получается изъ подъ пресса въ видѣ небольшихъ прямо-угольныхъ кусковъ, которые какъ золото сплавляются и отливаются въ чугунныя формы въ видѣ слитковъ. Замѣтимъ здѣсь, что застываніе

серебра сопровождается весьма замѣчательнымъ явленіемъ, именно: отдѣленіемъ изъ застывающей массы кислорода, поглощаемаго серебромъ въ сплавленномъ видѣ, которое бываетъ причиною выбрасыванія изъ несовершенно еще остывшей массы жидкихъ ея частичекъ, а посему рабочіе, какъ только они замѣтятъ образованіе пленки на поверхности сплавленнаго серебра, поспѣшаютъ удалиться отъ формы дабы избѣжать горячихъ брызговъ металла, могущихъ причинить сильные обжоги. Это неспокойное остываніе массы имѣетъ послѣдствіемъ своимъ и то, что поверхность серебряннаго сплава не выходитъ никогда ровною.

Изъ сказаннаго видно, что растворъ, изъ котораго кристаллизуется синій купоросъ постоянно бываетъ кислымъ, и поэтому получаемый изъ него маточный разсолъ содержитъ въ себѣ дѣйствительно много сѣрной кислоты. Чтобы послѣдняя не пропадала, то эти разсолы увариваются наконецъ въ свинцовомъ ящикѣ до 60° и эта кислота, хотя съ примѣсью синяго купороса, который конечно не вредитъ дѣлу, прибавляется къ сѣрной кислотѣ для растворенія серебра. Нужно еще замѣтить, что послѣдній изъ трехъ ящиковъ находящихся на чердакѣ, имѣетъ сообщеніе съ большою дымовою трубою для устраненія тягою всего несгустившагося сѣрнисто-кислаго газа. Въ пріятную обязанность вмѣняемъ себѣ еще присовокупить къ этому, что въ лабораторіи Санктпетербургскаго монетнаго двора, послѣ уже введенія сего прекраснаго способа, честь изобрѣтенія котораго принадлежитъ знаменитому химику Дарсету, было сдѣлано важное улучшеніе относительно сплавленія обработанныхъ металловъ. Оно состоитъ въ томъ, что это сплавленіе, которое по указанію французскаго ученаго дѣлалось въ дорогихъ графитовыхъ горшкахъвъ особыхъ

плавильныхъ печахъ посредствомъ древеснаго угля, здѣсь производится въ просто-устроенныхъ отражательныхъ очагахъ нагрѣваемыхъ дровами.

(4-е) Платина встрѣчается на Уралѣ самородною, вмѣстѣ съ подобными ей металлами, какъ то: съ иридіемъ, палладіемъ, родіемъ, осміемъ и проч. Но такъ какъ куски значительной величины рѣдки, то наибольшая часть платины находится въ мелкихъ зернахъ и всегда сверхъ сказанныхъ спутниковъ платина сопровождается еще разными рудами, преимущественно титанистыми, хромистыми и др. Чтобы выдѣлить платину изъ этого песка, освободить ее отъ спутниковъ и придать ей металлическій видъ, нынѣ, по новому способу нѣмецкаго химика Дёбереинера, поступаютъ слѣдующимъ образомъ: въ особо устроенныхъ закрытыхъ песчаныхъ баняхъ съ газоотводными трубами настаиваютъ платину со всѣми примѣсями ея въ фарфоровыхъ кувшинахъ съ царскою водкою, составленною изъ трехъ частей 20° соляной кислоты и одной части 35° крѣпкой водки. При настаиваніи слѣдуютъ обыкновенному правилу промыванія т. е. сначала не наливаютъ всего потребнаго количества царской водки, но меньше; когда же больше царская водка не дѣйствуетъ, то растворъ сливаютъ; остатки изъ двухъ кувшиновъ соединяютъ вмѣстѣ въ одинъ кувшинъ и снова на нихъ наливаютъ царской водки, но менѣе чѣмъ въ первый разъ, и потомъ если еще потребуется, то еще разъ повторяютъ сказанное. Всѣ растворы сливаютъ вмѣстѣ и въ фарфоровыхъ чашкахъ выпариваютъ ихъ для нѣкотораго сгущенія и для выдѣленія оставшихся свободныхъ кислотъ. Остатки сохраняются особенно для добыванія ихъ нихъ иридія.

Полученный растворъ хлористой платины и другихъ хлористыхъ металловъ, наливаютъ въ деревян-

ную кадку, въ которую, при постоянномъ перемѣшиваніи, прибавляютъ тщательно приготовленнаго известковаго молока почти до совершеннаго насыщенія, но такъ что жидкость остается еще немного кисловатою. При этомъ всѣ посторонніе металлы, кромѣ платины, осаждаются въ видѣ окисей, а въ растворѣ остается одна только хлористая платина съ хлористымъ кальціемъ и количество послѣдняго соотвѣтствуетъ количеству осажденныхъ металловъ. Отстаиваніемъ и процѣживаніемъ отдѣляютъ эту жидкость отъ осадка, промываютъ послѣдній тщательно водою и промывную жидкость прибавляютъ къ свѣтлому раствору хлористой платины и хлористаго кальція, который и выпариваютъ до суха. Желтую сухую массу, располагаемую на плоскодонныхъ, не глубокихъ платиновыхъ противняхъ, сильно накаливаютъ въ калильной печи; при чемъ хлористая платина разлагается на хлоръ, который отдѣляется и платину, остающуюся мельчайше раздѣленною въ сплавленной массѣ неразлагающагося хлористаго кальція. Эту массу выщелачиваютъ водою, въ которой растворяется весь хлористый кальцій, между тѣмъ какъ платина остается въ видѣ сѣраго тончайшаго порошка. Процѣживаніемъ отдѣляютъ хлористый кальцій отъ платины, которую, высушивъ слегка, растираютъ въ каменной ступкѣ, помощью деревяннаго пестика. Порошокъ этотъ подъ водою набиваютъ въ цилиндрическую пустоту сдѣланную въ чугунной плитѣ, потомъ поставивъ надъ этимъ углубленіемъ стальной стержень, гидравлическимъ прессомъ сильно сжимаютъ; при чемъ малѣйшія частицы платиноваго порошка связываютъ между собою такъ, что изъ сказанной чугунной плитки вынимается платина уже кускомъ, но не металлическаго вида и хрупкаго сложенія. Отъ 20 до 30 такихъ круглыхъ плоскихъ кусковъ прока-

ливаются подъ гончарнымъ горшкомъ въ особой калильной печи до бѣла и прокаленная масса потомъ куется на наковальнѣ это прокаливаніе и ковка повторяются до тѣхъ поръ, пока наконецъ платина приметъ совершенно металлическія свойства.

Такъ какъ всегда посредствомъ извести осаждается немного окиси платины вмѣстѣ съ другими металлическими окисями, то вышеупомянутый осадокъ настаиваютъ слабою сѣрною кислотою, въ которой растворяются всѣ постороннія металлическія окиси, растворъ этотъ осаждаютъ нашатыремъ, отъ коего получается нерастворимый платиновый нашатырь, (соединеніе хлористаго аммонія съ двухлористою платиною). Высушенный осадокъ прокаливаютъ, при чемъ весь хлоръ и аммоній, улетучиваются, остается мельчайше раздѣленная платина, которую отдѣлываютъ окончательно какъ выше было сказано. Изъ оставшейся надъ осадкомъ платиноваго нашатыря жидкости, можно особенною обработкою получить иридій. Остающаяся послѣ прокалки нашатыря рыхлая скважистая легкая масса мельчайше раздѣленной платины называется по виду своему *губчатою* и имѣетъ употребленіе при нѣкоторыхъ химическихъ занятіяхъ какъ напр. въ платинно-водородной огнивѣ. Нынѣ Г. Петтенкоферъ доказалъ что платина распространена въ природѣ гораздо болѣе нежели прежде полагали и что она именно находится всегда въ золотѣ и серебрѣ обыкновенной отдѣлки. Онъ же нашелъ, что въ золотѣ остается немного серебра при показанномъ раздѣленіи ихъ; которое однакожъ можно выдѣлить особою обработкою.

Конецъ.

ПРЕДМЕТЫ

изложенные въ 1-й и 2-й частяхъ промышленной химіи пояснены изображеніями въ изданномъ тѣмъ же авторомъ

«СОБРАНІЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

ПРОМЫШЛЕННОЙ ХИМІИ»

на слѣдующихъ листахъ:

Гремучій воздухъ: газометры и приборы разнаго устройства для спаиванія 1

Очищеніе воды: приборы для сего служащіе... 2

Шипучіе воды и напитки: приборы для приготовленія ихъ 2, 3, 4

Сѣрная кислота: разныя устройства завода для полученія ея 5, 6, 7

Черенковая сѣра и сѣрный цвѣтъ: устройство завода для полученія ихъ................ 8

Дымящаяся сѣрная кислота, *соляная кислота*, *крѣпкая водка* и *фосфоръ*; устройства, галерной и ретортной печей, для производства этихъ веществъ 9

Свѣтильный газъ: устройство завода, печей, снарядовъ и всѣхъ приборовъ для производства, охлажденія, сохраненія, очищенія, проведенія и измѣренія разныхъ родовъ свѣтильнаго газа.................. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

название предметовъ. *№№ листовъ.*

Нашатырь устройство завода для полученія его изъ разныхъ веществъ.................. 19, 20
Нашатырный спиртъ: приборы для гонки его 20
Поташъ и сода: печи и снаряды, употребляемыя при сихъ производствахъ и приборы для опредѣленія ихъ торговаго достоинства: алкалиметры..................... 21
Кислыя углекислые: натръ и кали: приборы для приготовленія ихъ въсухомъ видѣ и въ растворахъ............................. 22
Калій и натрій: печи для полученія ихъ..... 22
Селитра: всѣ принадлежности къ производству и очищенію ея 23
Поваренная соль: все относящіеся къ полученію и обработкѣ ея 24, 25
Бура искусственная, приборы для приготовленія оной.............................. 25
Известь: печи разнаго устройства для обжиганія ея .. 26
Гипсъ и алебастръ: печи для обжиганія ихъ 26
Хлорная известь: всѣ принадлежности для приготовленія ея въ сухомъ и жидкомъ видѣ по разнымъ способамъ.............. 27
Отражательная печь, употребляемая при разныхъ производствахъ 28
Квасцы: удобнѣйшее устройство для выщелачиванія ихъ и выпариванія 28
Синильне кали: разные снаряды и приборы, служащіе для приготовленія его 28

АЛЬФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

ВАЖНѢЙШИХЪ ПРЕДМЕТОВЪ ВСТРѢЧАЮЩИХСЯ ВЪ 1-й и 2-й ЧАСТЯХЪ СЕГО СОЧИНЕНІЯ

	Часть.	*стр.*
Азотъ	1	6
Алебастръ	2	345
Алкалиметръ	1	48
Амміакъ	2	1
— азотнокислый	2	29
— жидкій	2	21
— сѣрнокислый	2	7
— фосфорнокислый	2	30
— углекислый чистый	2	27
Аммоній	2	1
— сѣрнистый водосѣрнокислый	2	26
— хлористый	2	12
Ангидритъ	2	346
Антихлоръ	2	374
Ареометръ	1	114
Атмосфера	1	1
Баритъ ѣдкій	2	106
Барометръ	1	55
Бетонъ	2	344
Бланкетъ	2	143

	Часть	стр.
Бура	2	187
— естественная	2	188
— искусственная	2	188
— октаедрическая	2	195
Бурты	2	207
Варекъ	2	145
Висмутъ азотнокислый	2	534
Вмѣстилище дегтевое	1	238
Вода	1	19
— жавельская	2	380
— жесткая	1	33
— Лабарабская	2	380
— минеральная	1	31
— мягкая	1	29
— насыщенная углекислотою	1	39
— перегнанная	1	34
— сѣрнистокислая	1	132
Водка крѣпкая	1	187
— царская	1	190
Водородъ	1	19
— сѣрнистый	1	171
Воздухъ	1	1
— гремучій	1	21
Вывѣтриванія	2	321
Выщелачиваніе, общія соображенія	2	154
Газовмѣстилище для перенос. газа	1	314
Газоизмѣритель	1	273
Газометръ	1	22
Газохранилище	1	252
Газъ водоугольный легкій	1	205
— — тяжелый	1	205
— изъ жирныхъ веществъ	1	302
— — мыльныхъ водъ	1	305
— — смолы	1	309
— каменноугольный	1	206
— переносный	1	313
— свѣтильный	1	199
Гашеніе извести	2	305
Гигрометръ	1	54
Гипсъ	2	345
Глауберка	2	128
Горѣлки аргандовыя	1	276
— бьюдовыя	1	276
— обыкновенныя	1	275

	Часть.	стр.
Горѣніе	1	8
Градиры	2	120
Доломитъ	2	274
Деготь	1	216
Желѣзо полуторохлористое	2	520
— сѣрнистое	1	174
— хромистое	2	499
Жидкость амміачная	1	238
— —	2	21
Закись	1	58
— азота	1	176
— марганца сѣрнокислая	2	522
— ртути азотнокислая	2	541
Земля квасцовая	2	396
Зешко	2	141
Знаки химическіе	1	50
Золото полуторохлористое	2	544
— чистое	2	548
Известняки	2	268
Известь	2	265
— гидравлическая	2	322
— хлорная	2	359
Калій	2	109
— желѣзисто-синеродистый	2	461
— желѣзо-синеродистый	2	489
— синеродистый либига	2	493
— хлористый	2	97
Кали азотнокислое	2	201
— мышьяковистокислое	2	520
— мышьяковокислое	2	521
— синильное бѣлое	2	493
— — желтое	2	461
— — красное	2	489
— сѣрнокислое	2	95
— углекислое чистое	2	93
— — кислое	2	186
— хлорновато-кислое	2	383
— хлорное	2	380
— хромокислое желтое	2	512
— — кислое (красное)	2	498
— ѣдкое водное	2	98
Кальцій пятисѣрнистый	1	129
— хлористый	2	354
Камень адскій	2	542

	Часть	стр.
Квасцы каліевые	2	391
— амміачные	2	413
— натровые	2	430
Кильпъ	2	148
Кислородъ	1	5
Кислота азотоватая	1	177
— азотная	1	178
— азотистая	1	177
— водосѣрная	1	171
— водофторная	1	169
— водохлорная	1	156
— плавиковая	1	169
— селитрянная	1	178
— соляная	1	156
— сѣрная	1	71
— — дымящаяся	1	108
— сѣрнистая	1	130
Кислоты	1	58
Колчеданы	2	437
Купоросы	2	435
Купоросъ адмонтскій	2	457
— — двойной	2	458
— бейрейтскій	2	457
— бѣлый	2	452
— желѣзный	2	436
— зальцбургскій	2	457
— зеленый	2	436
— мѣдный	2	444
— синій	2	444
— цинковый	2	452
Лампа девіева предохранительная	1	525
Ляписъ	2	542
Литрованіе селитры	2	230
— сѣры	1	119
Магми	2	435
Манометръ	1	55
Марганецъ хлористый	2	521
Масло купоросное	1	108
Молоко известковое	2	511
— сѣрное	1	126
Мука квасцовая	2	410
Мумми	2	426
Натрій хлористый	2	119
Натръ азотнокислый	2	246

	Часть.	стр.
Натръ сѣрнокислый	2	128
— углекислый	2	139
— — кислый	2	183
— хлорный	2	381
Обжиганіе известняковъ	2	267
Окись	1	58
— азота	1	177
— желѣза азотнокислая	2	525
— мѣди азотнокислая	2	535
— ртути	2	541
Олово двухлористое — хлориновое	2	532
— хлористое	2	529
Освѣщеніе газомъ	1	299
Основанія	1	57
Охрасъ	2	77
Очистители жидкіе	1	248
— известковые	1	247
— металлическіе	1	245
— сухіе	1	249
Очищеніе воды	1	32
— поташа	2	79
Перекись	1	59
Перемычка	1	36
Печь известкообжигательная	2	279
— Рюдерсдорфская	2	287
— для обжиганія гипса	2	348
— калильная для поташа	2	93
— — — соды	2	149
— для приготовленія калія	2	112
— — — синильнаго кали	2	464
— — — хромокислаго кали	2	507
— — производства свѣтильнаго газа	1	222
Пирометръ	1	64
Плавень бѣлый	2	92
— черный	2	93
Пламя	1	11
Платина двухъ-хлористая	2	544
— чистая	2	552
Подзолъ	2	64
Порохъ	2	249
Потассій	2	109
Поташъ	2	54
Приборъ Вульфовъ	1	167

	Часть.	стр.
Примѣси воздуха	1	5
Проба золы	2	55
— поташа	2	83
— селитры	2	240
— чернаго марганца	1	140
Роза-пинкъ-зальцъ	2	533
Растворъ известковый обыкновенный	2	313
Ретортa для приготовленія синильнаго кали	2	464
— — — свѣтильнаго газа	1	225
Ртуть полухлористая	2	539
— сладкая	—	—
— хлористая	2	536
— чистая	2	546
— ѣдкая	2	536
Саликоръ	2	143
Свинецъ азотнокислый	2	526
Селитры	2	201
Селитра естественная	2	205
— каліевая	2	201
— кубическая	2	246
— московская	2	201
— натровая	2	246
— огненная	2	29
— хилійская	2	246
Селитренницы	2	207
Серебро азотно-кислое	2	542
— чистое	2	547
Синеродъ	2	459
Сифонъ Бріановъ	1	94
Сланецъ квасцовой	2	395
Снарядъ Бруннера	2	53
Сода	2	139
— аликантская	2	142
— бѣлая англійская	2	144
— египетская	2	142
— естественная	2	140
— здѣшнихъ заводовъ	2	144
— искусственная	2	144
— картагенская	2	142
— кристаллическая	2	144
— марсельская	2	144
— сѣрая сырая	2	144
Соли металлическія	2	497
— — калія	2	498

	Часть	стр.
Соль	1	60
— англійская нюхательная	2	27
— астраханская	2	130
— бертолетова	2	383
— глауберова	2	128
— гмелинова	2	489
— оленероговая	2	2—27
— оловянная	2	529
— поваренная	2	119
Спиртъ бѣлильный	2	373
— нашатырный	2	21
Стекло растворимое	2	197
Сулема	2	536
Сюрьма трехъ-хлористая	2	528
Сѣра	1	117
Термометры	1	63
Тинкалъ	2	188
Трона	2	141
Трубы водопроводныя	1	35
— —	2	343
— охладительныя	1	242
— газопроводныя	1	265
Уголь каменный	1	267
Углекислота	1	6
Уравнитель	1	263
Урао	2	143
Фосфоръ	1	193
Хлоръ	1	135
Хромъ-каль желтое	2	518
Хромъ-пикъ	2	498
Цементъ	2	330
Чрены	2	122
Шадрикъ	2	77
Штукко	2	353
Эвдіометръ	1	52
Эквивалентъ	1	40

ОПЕЧАТКИ.

Стран.	*Строчка.*		*Напечатано.*	*Читай.*
5	сверху	18	возобновляемою	возобновляема.
58	снизу	5	*соорбаженіе*	*соображенія*
59	—	18	кремнекислаго кали	углекислаго кали.
—	—	6	Лагнезіи	Магнезіи.
61	сверху	6	покрываютъ втулку	открываютъ втулки.
65	—	4	имѣетъ	имѣть.
88	—	13	во вторую: а	, а во вторую.
148	—	9	и все	и во все.
153	—	17	значительное	значительно.
163	—	15	кристаллическія	кристаллизовательные
171	—	1	химической	хилійской.
195	—	1	къ вымыванію	къ выламыванію.
228	—	7	до 50%	до 50°.
255	—	16	объемъ	объемовъ.
348	—	6	самыми	сами.
394	—	9	при 0° — 33	при 0° — 3.3
400	снизу	12	постараются	стараются.
421	сверху	11	выгоду	не выгоду.
444	снизу	10	вывѣтриваніе	выпариваніе.
463	сверху	17	жара	жира.
517	снизу	2	насыпаннаго	насыщеннаго.